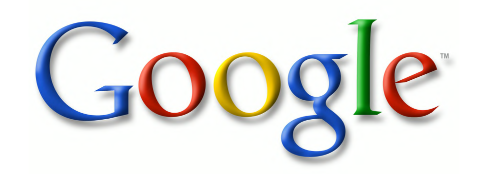
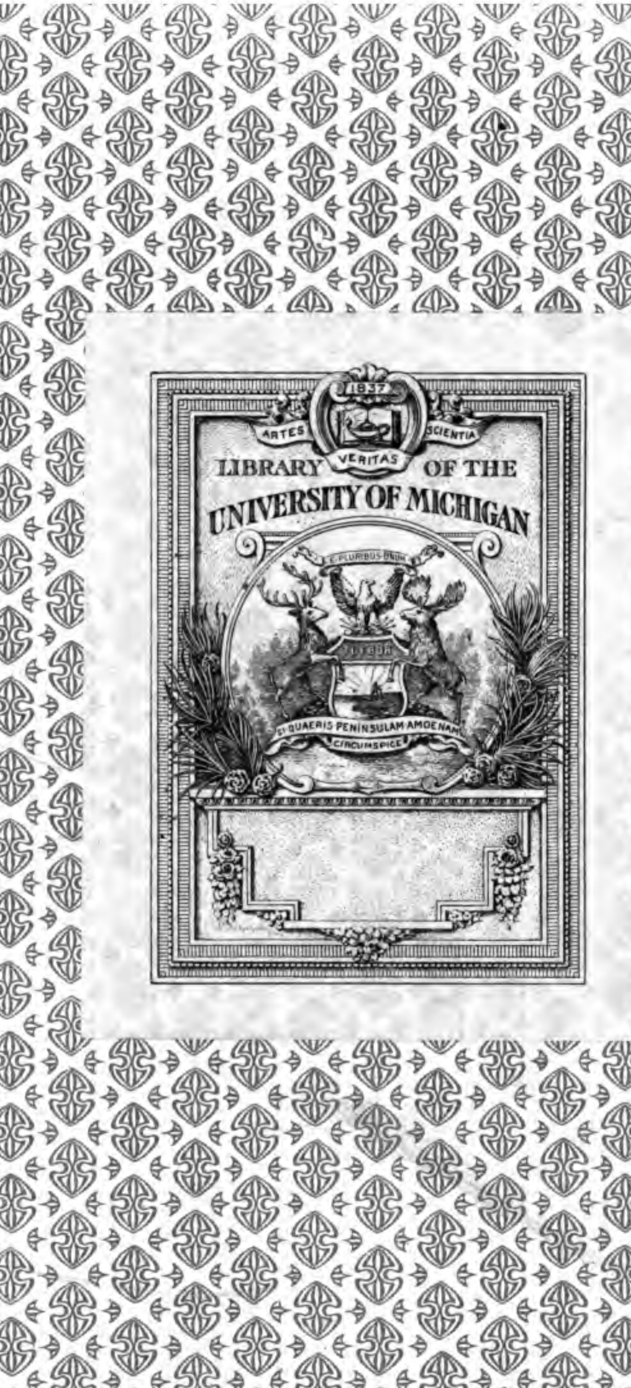
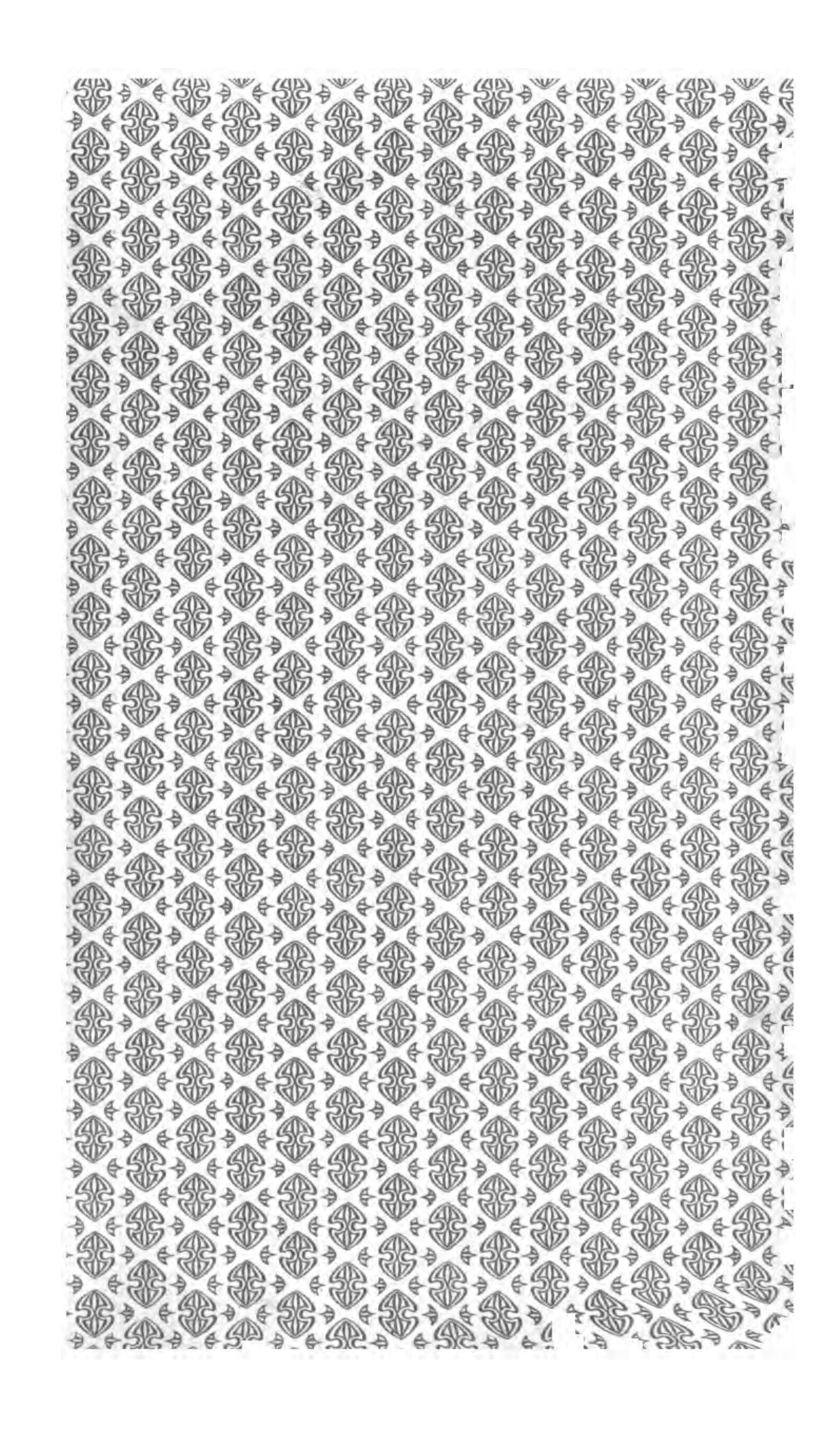



BUHR A
a39015 01800719 8b





Lehrbuch für Förster

und

für die, welche es werden wollen.

Von

Dr. Georg Ludwig Hartig

Königl. Preußischem Staatsrathe und Ober-Land-Forstmeister, Professor Honorarius an der Universität zu Berlin, Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Classe und Mitgliede mehrerer deutschen, französischen und polnischen Gelehrten-Gesellschaften.

Elfte, vielfach vermehrte und verbesserte Auflage.

Nach des Verfassers Tode herausgegeben

von

Dr. Theodor Hartig und Dr. Robert Hartig.

Zweiter Band

welcher von der Betriebslehre, von der Holzzucht und von der Forstbenutzung handelt.

Mit Holzschnitten und Tabellen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1877.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Inhalt des zweiten Bandes.

Zweiter Haupttheil.

Zweiter Abschnitt.

Von der natürlichen Holzzucht.

Dritter Abschnitt.

Von der künstlichen Holzzucht.

Erste Abtheilung.



Zweite Abtheilung.

Dritte Abtheilung.

Vierte Abtheilung.

Fünfte Abtheilung.

Vierter Abschnitt.

Von Anwendung der zuvor abgehandelten Holzerziehungs-Methoden.

Dritter Haupttheil.

Die Waldbenutzung.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vom Waldproduktenhandel (Handelskunde).

Zweiter Haupttheil.

Von der Waldzucht.

Die Waldzucht umfaßt die Grundsätze der Wald-Erzeugung und Erziehung. Sie lehrt uns, wie wir die Wälder behandeln müssen, um einen Waldzustand herzustellen, durch welchen dem Waldboden der höchste Ertrag nachhaltig abgewonnen wird. Die Waldzucht zerfällt in:

1) Betriebslehre und
2) Erziehungslehre — Holzzucht.

Die Betriebslehre — Lehre vom Betriebe der Waldwirthschaft, umfaßt diejenigen Grundsätze der Erzeugung und Erziehung, welche sich auf die Gesammtheit zu einem Wirthschaftskörper vereinter Bestände beziehen. — Die Lehren:

I. Vom Waldwirthschaftsbetriebe im Allgemeinen.
II. Von den verschiedenen Betriebsarten.
III. Von der Wahl der Betriebsarten, Umtriebszeiten, Holzarten, Erzeugungs- und Erziehungsarten.
IV. Von Umwandlung der Betriebsarten, Holzarten und Umtriebszeiten.

Die Erziehungslehre hingegen beschäftigt sich mit den Regeln zur Erzeugung und Erziehung der einzelnen Bestände, diese als selbstständige Einzeltheile des Waldes betrachtet. Sie zerfällt in:

1) Holzzucht und
2) Holzanbau.

Erster Abschnitt.

Betriebs=Lehre.

I. Vom Waldwirthschafts-Betrieb im Allgemeinen.

Erstes Kapitel.

Vorbegriffe.

Die Forstwirthschaft wie die Landwirthschaft mit ihren einzelnen Zweigen: Ackerbau, Gartenbau rc. haben den gemeinschaftlichen Zweck höchster Benutzung des Bodens durch Pflanzenwuchs. Beide sollen dahin streben, dem Boden die größte, werthvollste Menge von Naturerzeugnissen abzugewinnen.

Die Erzeugnisse der Forstwirthschaft wie der Landwirthschaft befriedigen unentbehrliche, *jährlich wiederkehrende* Bedürfnisse. Beide müssen daher nicht allein dahin streben, jene Bedürfnisse in möglichst großer Menge und vollkommenster Beschaffenheit zu erzeugen, sondern auch für die dauernde Befriedigung derselben in späteren Zeiten Sorge tragen.

Dahingegen sind Land= und Forstwirthschaft in der *Art* der Abnutzung scharf geschieden. Bei der Landwirthschaft liegen Saat und vollständige Ausbildung des Gesäeten zum nutzbaren Erzeugniß größtentheils innerhalb eines jährigen Zeitraumes. Der Landwirth benutzt daher größtentheils alles, was der Boden erzeugte im Jahre der Erzeugung. Ganz anders verhält sich dieß bei der Forstwirthschaft. Die aus dem heute ausgestreuten Samen erwachsende Holzpflanze ist in den ersten Jahren ihres Lebens fast werthlos; sie erhält erst nach vielen, mitunter erst nach mehr als hundert Jahren eine Größe und Form, wie sie zur Befriedigung mancher Bedürfnisse durchaus erforderlich ist.

Wenn ein Grundbesitzer einen Theil seines Grundbesitzes mit Holzgewächsen anbaut, diese bis zur Nutzbarkeit heranwachsen, dann die Nutzung eintreten läßt, um die Fläche mit Holz wieder anzubauen, wie das in der Landwirthschaft häufig geschieht, um schlechten Ackerstücken einen höheren Ertrag durch Waldbau abzugewinnen, so nennt man das einen *aussetzenden Betrieb des Waldbaues*, da Letzterer in diesem Falle nicht alljährlich, sondern nur periodisch wiederkehrende Nutzungen zu gewähren vermag, abgesehen von den Vornutzungen, die auch in diesem Falle aus den erzogenen Beständen eingehen. Wir beschränken den Begriff von *Waldwirthschaft* auf diejenigen Fälle *fortdauernden Betriebes*, in welchen ein alljährlich wiederkehrender Bedarf eine, in Menge wie Beschaffenheit jährlich gleiche oder doch nahe gleiche Abnutzung von Waldprodukten erheischt.

Wenn wir ohne Unterbrechung jährlich eine 100jährige Eiche abnutzen



sollen, so sind dazu 100 Eichen nöthig, von denen die jüngste einjährig, die älteste 100jährig ist, alle übrigen im Alter um 1 Jahr verschieden sind. Gleich nach dem Hiebe des 100jährigen Baumes muß dieser durch Saat ersetzt werden. Die jüngste der 100 Pflanzen liegt dann im Samenkorn und wird binnen Jahresfrist einjährig; die älteste ist 99jährig und wird binnen einem Jahre 100jährig und zur Abnutzung reif.

Ebenso bedürfen wir, in derselben regelmäßigen Altersabstufung, 100, 200, 300 Hektar 1—100jähriger oder 0—99jähriger[1] Bestände, wenn jährlich 1, 2 oder 3 Hektar 100jährigen Holzes abgeholzt werden sollen.

Sollte hingegen jährlich eine 120jährige Eiche, oder ein Hektar 120jährigen Bestandes abgeholzt werden, so bedürften wir 120 Eichen 1—120jährig oder 120 Hektar 1—120jähriger Bestände.

Wäre aber die Fläche gegeben, so würde sich die der einzelnen Bestandesalter nach ihr richten müssen. Wollte man 120jähriges Holz von 100 Hektar Fläche beziehen, so würde jedes der verschiedenen Bestandesalter nur $^{100}/_{120} = ^5/_6$ Hektar bedecken dürfen; wollte man 100jähriges Holz von 120 Hektar abnutzen, so würden jedem Bestandesalter $^{120}/_{100} = 1^1/_5$ Hekt. zufallen.

Jede, einer alljährlich wiederkehrenden Nutzung entsprechende Reihe von Bäumen oder Beständen nennen wir einen Wirthschaftskörper.

Der 100jährige Baum enthält aber nicht mehr die ganze Holzmasse seines Zuwachses während seiner Lebensdauer; eine Menge Ast- und Reiserholz der früheren Altersstufen ist in Abgang gekommen. Noch weniger enthält der ganze 100jährige Bestand, denn in ihm sind außer dem Abfall an Astholz des vorhandenen Bestandes eine große Menge ganzer Pflanzen der früheren Altersstufen ausgeschieden. Wie groß die Zahl dieser, durch gegenseitige Unterdrückung oder durch Aushieb ausscheidenden Pflanzen ist, geht aus dem Umstande hervor, daß der Hektar eines jungen Bestandes Hunderttausende, der Hektar eines 100jährigen Bestandes nur wenige Hundert Pflanzen enthalten kann. Das vor der Haubarkeit ausscheidende Holz, so gut wie das verbleibende, ist ein Theil des Gesammtzuwachses, es wird zum Theil durch periodisch wiederkehrende Vornutzungen verwerthet.

Der Gesammtzuwachs des Waldes wird also abgenutzt:

1) im Abtriebe der ältesten Bestände — Hauptnutzungen, Abtriebsnutzungen.
2) In Durchforstungen der jüngeren Bestände — Vornutzungen, Durchforstungsnutzungen, und im Raff- und Leseholze.

Jenes Alter, welches die Bäume oder Bestände bei der Abtriebsnutzung haben sollen, heißt das Haubarkeitsalter. Es bestimmt sich nach dem in jeder Gegend bestehenden Bedürfniß, nach Standorts- und Bestandsverhältnissen.

Den Zeitraum, welchen die Bäume oder Bestände eines Waldes wachsen müssen, bis sie jenes allgemeine Haubarkeitsalter erreichen, nennen wir den Umtrieb des Waldes. Wir sagen, der Wald steht im 20-, 60-, 120jährigen Umtriebe, und bezeichnen damit also auch den Zeitraum, in welchem

[1] Mit dem Ausdruck 0jährig bezeichne ich stets den Saatbestand.

alle gegenwärtig vorhandenen Bestände: vom 1—100jährigen (oder vom 0—110jährigen) Alter, zur Abnutzung und Verjüngung kommen — in welchem alle Bestände des Waldes einmal herum zum Abtriebe kommen. Wie man mit dem Umtriebe eines sich drehenden Rades diejenige Größe und Zeit seiner Bewegung bezeichnet, in welcher seine Speichen in ihre frühere Lage zurückkehren.

Nachhaltig heißt die Waldwirthschaft, wenn durch Art und Menge der jährlichen Abnutzung der Wald im Zustande höchster Ertragsfähigkeit erhalten oder in kürzester Zeit in diesen Zustand versetzt wird und, innerhalb dieser Grenzen, eine gleichmäßige Befriedigung der Bedürfnisse gesichert ist.[1]

Um nachhaltig wirthschaften zu können, bedürfen wir, wie ich gezeigt habe, einer Reihenfolge im Alter sich abstufender Bestände; beim 100jährigen Umtriebe z. B. vom 0jährigen bis zum 99jährigen Bestande hinauf. Die Summe des alljährlich an diesen Beständen erfolgenden Zuwachses stellt sich dar: 1) in der Holzmasse des ältesten 100jährigen Bestandes (denn in ihm ist der einjährige Zuwachs jeder Altersstufe ausschließlich des Abganges aufgesammelt; 2) in dem periodisch erfolgenden Durchforstungsabgange. Unter normalen Bestandsverhältnissen bilden beide Nutzungen den nachhaltigen jährlichen Hauungssatz (Etat) und dieser ist gleich dem jährlich im ganzen Walde erfolgenden Zuwachse, ausschließlich des Leseholzabganges. Die ganze Reihenfolge der jüngeren Bestände ist nur als Mittel zu betrachten, haubares Holz zu erlangen; sie bildet die Bestandsmasse, das Stammkapital, Holzkapital oder Inventarium des Waldes.

Alle Bestände, welche zusammen auf die jährliche Erzeugung eines und desselben Hauungssatzes hinwirken, bilden zusammengenommen einen Wirthschaftskörper, auch Wirthschaftscomplex, Haupttheil oder Block genannt.

Jeder Wirthschaftkörper besteht daher aus einer Mehrzahl im Alter sich abstufender Bestände entweder gleicher oder verschiedenartiger Holzarten.

Ein Revier, Verwaltungskörper, Verwaltungscomplex enthält entweder mehrere Wirthschaftskörper, kann aber auch nur aus einem solchen bestehen. Man versteht darunter einen Wald, der unter einem und demselben Verwalter — Betriebsbeamten — Revierförster — Administrator steht.

Zweites Kapitel.

Eigenthümlichkeiten der Waldwirthschaft.

A. Vom Verhältniß der Bestandsmasse (Holzkapital) zum Zuwachse (Holzzinsen).

Wir haben gesehen, daß in einem jeden Wirthschaftskörper kurz nach dem Hiebe des haubaren Bestandes die ganze Reihefolge der Bestände nur

[1] Das Gleichbleiben der Nutzung liegt nicht unbedingt im Begriff der Nachhaltigkeit, noch viel weniger die Gleichheit der Nutzung mit der Größe des jährlichen Zuwachses, oder die Befriedigung zukünftiger Bedürfnisse überhaupt.

dazu da ist, um haubares Holz für das kommende Jahr in Abgang bringen zu können. Bei 100jährigem Umtriebe sind die nach Abtrieb des 100jährigen Schlages vorhandenen 0—99jährigen Bestände nur da, um für jedes der folgenden 99 Jahre wieder haubares Holz zu erzeugen. Die ganze Holzmasse aller 0—99jährigen Bestände ist daher einem zinsentragenden Kapitale zu vergleichen. Jeder Einzeltheil des Kapitals vergrößert sich jährlich durch Zuwachs. Der 0jährige Bestand erwächst zum 1jährigen, der 10jährige zum 11jährigen, der 99jährige zum 100jährigen. Die Zinsen des Kapitals sind daher gleich dem Zuwachse aller Bestände binnen Jahresfrist. Da die Zinsen des Kapitals in der jährlichen Vergrößerung jeder einzelnen Holzpflanze des ganzen Waldes liegen, so können wir sie nicht so beziehen wie sie anwachsen, ohne den ganzen Waldbestand abzunutzen. Wir verringern also jährlich die Kapitalmasse des Waldes durch Abnutzung des ältesten Bestandes und durch Durchforstung der jungen Bestände um so viel, als sie sich im vorhergehenden Jahre durch Zuwachs vergrößert hat.

Denken wir uns 100 Hekt. im 100jährigen Umtriebe, von ganz gleicher Standortsbeschaffenheit, eingetheilt in 100 einen Hekt. große Jahresschläge mit 1jährigem Altersunterschiede der überall vollkommnen Bestände, den jüngsten Schlag eben angesäet, den folgenden 1jährig, den letzten 99jährig,[1] so bildet die zu dieser Zeit im Walde vorfindliche Holzmasse aller Bestände den normalen Kapitalvorrath. Der jährliche Zuwachs desselben besteht in der Vergrößerung des 0jährigen Bestandes zum 1jährigen, des 1jährigen zum 2jährigen u. s. f., des 99jährigen zum 100jährigen Bestande; der jährliche Zuwachs aller Schläge ist also gleich dem Zuwachse eines Hekt. vom 0ten bis 100ten Jahre. Ein Hekt. 100jähriger Bestand würde daher dieselbe Holzmasse enthalten müssen, welche auf 100 Hekt. 0—99jähriger Bestände binnen Jahresfrist zuwächst, wenn nicht in ihm während der Zeit seines Bestehens eine Menge Holz theils verfault, theils in Durchforstungen benutzt wäre. Der mit 100jährigem Holze bestandene Hekt., oder überhaupt der älteste Jahresschlag einer normal bestandenen Waldfläche enthält daher weniger Holzmasse, als jährlich im ganzen Walde zuwächst, und zwar um so viel weniger, als der jährliche Abgang auf der ganzen Waldfläche beträgt, indem man, wie oben, annehmen kann, daß auf einem Hekt. 100jährig, während der 100 Jahre Wachsthum vom 0jährigen bis zum 100jährigen Alter durchschnittlich eben so viel Holzmasse abgegangen ist, als auf 100 Hekt. in regelmäßiger Altersabstufung jährlich abgehen.

Um den vollen Zuwachs zu beziehen, muß daher jährlich nicht allein die Holzmasse des ältesten Jahresschlages — hier 1 Hekt. 100jährig, den jährlichen Hauungssatz bilden, sondern zu dieser noch der im ganzen Walde jährlich erfolgende Abgang an unterdrücktem Holze, so weit sich derselbe zu Gut machen läßt, hinzutreten, während der nicht benutzbare Theil des Zuwachses, der Abfall an geringerem Reiserholz, das geringe Wurzelholz 2c. außer Rechnung bleibt. Z. B.

[1] Allerdings besteht ein solcher Waldzustand, den wir einen idealen nennen wollen, nirgends, wird auch nie bestehen; wir bedürfen eines solchen Bildes aber zur möglichsten Verdeutlichung der Wirthschaftsverhältnisse.

In einem Wirthschaftskörper von 100 Hekt. in 100jährigem Umtriebe fände ein Zuwachs von durchschnittlich 1 Cubikmtr. pro Hekt., demnach von 100 Cubikmtr. auf der ganzen Fläche jährlich statt. Der benutzbare Abgang betrüge durchschnittlich jährlich 0,1 Cubikmtr. pro Hekt., so würde der 100jährige Hekt. nicht 1 . 100 = 100 Cubikmtr. oder den jährlichen Zuwachs der ganzen Fläche enthalten, sondern nur 0,9 . 100 = 90 Cubikmtr. Die an der Summe des jährlichen Zuwachses fehlenden 10 Cubikmtr. würden durch Abnutzung von 10 Cubikmtr. auf jedem Hekt. der Waldfläche an nutzbarem Abgang (Durchforstungs- oder Zwischennutzung) bezogen werden.

In der Wirklichkeit können aber die Durchforstungen nicht jährlich auf dieselbe Fläche zurückkehren. Es muß sich erst innerhalb längerer Zeiträume ein Vorrath unterdrückten Holzes anhäufen, wenn die Kosten der Zugutmachung des Abganges nicht zu bedeutend werden sollen. Nehmen wir diese Zeiträume zu 20 Jahren an, so würden in obigem Beispiele, außer der Abholzung eines Hekt. 100jährig mit 90 Cubikmtr., jährlich noch 5 Hekt., und zwar im 20-, 40-, 60-, 80-, 100jährigen Alter zu durchforsten sein. Auf jedem dieser Hekt. würde sich der jährliche Abgang von 0,1 Cubikmtr. 20mal aufgehäuft haben, daher pro Hekt. 2 Cubikmtr., auf allen 5 Hekt. die an 100 Cubikmtr. oder der Summe des jährlichen Zuwachses fehlenden 10 Cubikm. erfolgen. Die 100jährige Durchforstung fällt natürlich mit dem Abtriebe zusammen und erhöht den Abtriebsertrag des haubaren Ortes.

Zwischen der Größe der normalen Bestandsmasse und dem Zuwachse an demselben finden gewisse, von der Höhe des Umtriebs allein abhängige Verhältnisse unter der, in der Wirklichkeit nicht, oder doch nur selten zutreffenden Annahme statt:

1) Daß die Produktion allein vom Standorte abhängig und überall auf der Wirthschaftsfläche dieselbe ist.
2) Daß die Produktionsgröße auch in jedem Bestandesalter sich gleich bleibt.
3) Daß auch Verschiedenheit der Holzart, der Erzeugung und Erziehung entweder nicht besteht, oder, so weit sie besteht, keinen Einfluß auf die Produktions-Menge ausübt.

Bei 1jährigem Umtriebe z. B. eines Weidenhegers, wo die ganze Fläche jährlich zu feinen Korbruthen abgetrieben wird, ist die ganze jährliche Abnutzung Zuwachs oder Zinsenertrag.

Die normale Bestandsmasse eines im 2jährigen Umtriebe stehenden, 100 Hekt. großen Weidenhegers enthält derselbe kurz nach dem Abtriebe des ältesten Jahresschlages, der dann 0jährig, während der Schlag Nr. 2 1jährig ist. Wäre der jährliche Zuwachs = 1 Cubikmtr. pro Hekt., so enthielte der erste 50 Hekt. große Jahresschlag Nichts, der zweite 50 . 1 = 50 Cubikmtr.; die normale Bestandsmasse wäre also = 50 Cubikmtr. Der jährliche Zuwachs auf der ganzen Fläche beträgt 100 . 1 = 100 Cubikmtr. Der älteste Jahresschlag enthält kurz vor dem Hiebe 1 . 50 . 2 = 100 Cubikmtr. Die Abnutzung beträgt daher 200 Procent von der Bestandsmasse. Denn 50 . 100 = 100 . 200.

Auf 100 Morgen im 4jährigen Umtriebe beträgt die jährliche Schlagfläche 25 Morgen. Derselbe jährliche Zuwachs von 1 Cubikmtr. pro Hekt.



angenommen, berechnet sich die Bestandsmasse auf 0 + (25 . 1) + (25 . 1 . 2) + (25 . 1 . 3) = 150 Cubikmtr. Der jährliche Zuwachs ist 1 . 100 = 100. Die Abnutzung beträgt daher 66½ Procent der Bestandsmasse, denn 150 : 100 = 100 : 66,6.

Wie wir im Vorhergehenden fanden, daß bei 2jährigem Umtriebe der jährliche Zuwachs das Doppelte, bei 4jährigem Umtriebe nur ⅔ der nöthigen Bestandsmasse beträgt, so sinkt das Verhältniß bei höherem Umtriebe immer mehr, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Verhältnißzahlen des specifischen Zuwachses bei verschiedener Umtriebszeit.

Umtriebszeit.	a) Verhältniß der Bestandsmasse zum Zuwachse.	b) Verhältniß des Zuwachses zur Bestandsmasse.	c) Die jährliche Nutzung beträgt Procente der Bestandsmasse.
2	= ½ : 1	= 2 : 1	200
3	= 1 : 1	= 1 : 1	100
4	= 1½ : 1	= 0,665 : 1	66,5
5	= 2 : 1	= 0,500 : 1	50
10	= 4,5 : 1	= 0,220 : 1	22
20	= 9,5 : 1	= 0,150 : 1	10,5
40	= 19,5 : 1	= 0,050 : 1	5
60	= 29,5 : 1	= 0,034 : 1	3,4
80	= 39,5 : 1	= 0,026 : 1	2,6
100	= 49,5 : 1	= 0,02 : 1	2,1
200	= 99,5 : 1	= 0,01 : 1	1

Dieß Verhältniß der normalen Bestandsmasse zum Zuwachse bleibt stets dasselbe, der Zuwachs so wie die Fläche mögen groß oder klein sein; denn da der vorhandene Holzvorrath stets ein Produkt des Zuwachses und der Flächengröße ist, so muß unter normalen Verhältnissen seine Größe in demselben Maß wie die des Zuwachses und der Fläche steigen oder fallen.

Dagegen ändert das Verhältniß sich wesentlich bei einem Zuwachse, der in den verschiedenen Altersklassen der Bestände verschieden ist. Bei steigendem Zuwachse wird auch das Zuwachsprocent größer, bei sinkendem Zuwachse sinkt es.

1 Cubikmeter Gesammtzuwachs auf 4 Morgen im 4jährigen Umtriebe ergibt

bei gleichbleibendem Zuwachs			bei steigendem Zuwachs		
z = 0,25	v = 0,00	v + z 0,25	z = 0,10	v = 0,00	v + z = 0,10
0,25	= 0,25	— 0,50	0,20	— 0,10	0,30
0,25	= 0,50	— 0,75	0,30	— 0,30	0,60
0,25	= 0,75	— 1,00	0,40	— 0,60	1,00
1,00	1,50	2,50	1,00	1,00	2,00

v : z = 1,50 : 1,00 = 0,666 . . .   v : z = 1,00 : 1,00 = 1,000

d. h. die durch Cumulation der jährlichen Zuwachsgrößen (z) sich ergebende Vorrathgröße (v), ist bei gleichbleibendem Zuwachse (Durchschnittszuwachs) größer (1,50) als bei steigendem Zuwachse (100); trotz gleichem Gesammt-

zuwachs (1.00) der Procentsatz des Zuwachses im ersten Falle ein geringerer (0,66) als im letzten Falle (1,00), allein in Folge der unrichtig berechneten Vorrathgröße.

Ich werde in der Lehre von der Ertragsberechnung (Bd. III) auf diesen Gegenstand zurückkommen, dessen ich hier nur erwähne, um zu zeigen, welche Fehlgriffe durch die Anwendung des beliebten Durchschnittszuwachses in die Kenntniß der Verhältnisse zwischen Bestandsmasse und Zuwachs der Wälder hineingetragen werden, wie nothwendig es sei, durch Ertragsforschungen den im Hochwalde und im Oberholze bis zu einem gewissen Alter steigenden Zuwachs kennen zu lernen.

Wir haben bisher die Bestandsmasse des Waldes mit einem Geldkapitale, den Zuwachs an der Bestandsmasse mit den Zinsen eines Geldkapitals verglichen. Dieser Vergleich ist aber nur beziehungsweise zulässig, in gewisser Hinsicht durchaus unpassend. Bei jedem Geldkapitale ist der Zinsenertrag von der Größe desselben abhängig, er steigt und fällt in demselben Verhältnisse, wie das Kapital. Wer von 200 Mark 8 Mark Zinsen zieht, wird auch von 100 Mark 4 Mark, von 300 Mark 12 Mark Zinsen ziehen können. Ganz anders verhält sich dieß zwischen Holzkapital und Holzzuwachs. Der Holzzuwachs ist nicht wie der Zinsenertrag ein Ausfluß der Kapitalgröße, sondern der producirenden Bodenkraft; die Bestandsmasse des Waldes ist nur als ein Mittel zu betrachten, die jährliche Holzproduktion des Bodens in nutzbarer Form zu erheben. Der Boden liefert die Masse der jährlichen Holzerzeugung; das Holzkapital — in dieser Hinsicht passender mit dem Ausdruck: Inventarium bezeichnet — bestimmt den Werth der Massenerzeugung. Daher ist die Masse des jährlichen Holzzuwachses überwiegend von der Bodenkraft abhängig und wenn auch nicht gänzlich, doch in hohem Grade unabhängig von der Größe der Bestandsmasse, es wird sogar in der Regel durch die kleineren Bestandsmassen der mittleren Altersklassen des Hochwaldes eine größere Menge jährlichen Zuwachses erhoben, als durch die größere Bestandsmasse der höheren Altersklassen.

Abgesehen hiervon, und unter Annahme einer gleichbleibenden Holzproduktion des Bodens, muß dem unerachtet der Procentsatz des Zuwachses mit steigender Umtriebszeit, also mit größerer Anhäufung von Bestandsmassen allmählig sinken, wie dieß die Tabelle Seite 9 zeigt, woselbst für den 2jährigen Umtrieb 200 Procent, für den 200jährigen Umtrieb nur 1 Procent Zuwachs nachgewiesen sind. Diese Verringerung des Zuwachs-Procentsatzes mit steigender Umtriebszeit steht aber in keiner Beziehung zur Größe und zu den Schwankungen des absoluten Zuwachses, sondern beruht allein auf den mathematisch begründeten Veränderungen der Verhältnißzahl zwischen zweien Größen, von denen die eine, Holzzuwachs, Ertragsfähigkeit des Bodens unverändert bleibt, während die andere, das Inventarium, die Bestandsmasse des Waldes mit steigender Umtriebszeit sich verändert, daher ich diese Verhältnißzahlen mit dem Namen der specifischen Zuwachsprocente bezeichnet habe. Bei 4jährigem Umtriebe wächst die jährliche Holzproduktion des Bodens = 1 Cubikmtr. an 1,5 Cubikmtr. Bestandsmasse zu, der jährliche Zuwachs oder die jährliche Nutzungsgröße

beträgt also 66,6 Procent der Bestandsmasse; bei 100jährigem Umtriebe wächst dieselbe Holzproduktion des Bodens = 1 Cubikmtr. an 1 . $^{99}/_{2}$ = 49,5 Cubikmtr. Bestandsmasse zu = 2,02 Procent.

Es bedarf kaum der Hinweisung, daß in der Wirklichkeit die Verhältnißzahlen des specifischen Zuwachses durch die Schwankungen des absoluten Zuwachses nicht unwesentlich modificirt werden. Sie fußen auf der Annahme gleichbleibender Massenerzeugung bei verschiedenem Bestandsalter. G. L. Hartig hat solche für die Kiefer in dem Zeitraum zwischen dem 20sten und 120sten Jahre, ich selbst habe sie für die Rothbuche und Fichte in dem Zeitraum zwischen dem 60sten und 120sten Jahre nachgewiesen. Allerdings ist bei letzterer der Zuwachs der einzelnen Jahrzehnte vor dem 60sten Jahre sehr verschieden, aber der Durchschnittszuwachs aus den ersten 60 Jahren = 88 Cubikfuß ist von dem Durchschnittszuwachse aus den letzten 60 Jahren = 83 Cubikfuß, doch nur um 5 Cubikfuß verschieden (siehe: Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche S. 82 bis 87 letzte Spalte). Für die übrigen Holzarten fehlen uns zur Zeit noch eine genügende Menge solcher Beobachtungen, wie sie nothwendig sind, um Schlüsse dieser Art zu ziehen. Vermuthen darf man, daß ähnliche Verhältnisse auch dem Zuwachs der übrigen herrschenden Holzarten zum Grunde liegen, in welchem Falle den Procentsätzen des specifischen Zuwachses auch praktische Bedeutung nicht versagt werden kann. Jedenfalls wird man aber berechtigt sein, sie als Basis spekulativer Erörterungen in weiteren Kreisen zu benutzen.

B. Vom Verhältniß der Bestandsmasse zum Waldboden.

Das Waldvermögen ist zusammengesetzt aus Grundbesitz und aus den, den Boden bedeckenden Beständen. Wenn man die letzteren in ihrem Verhältnisse zu dem an ihnen erfolgenden Zuwachs als ein werbendes Kapital, den Zuwachs als die Zinsen des Kapitals betrachten kann, so ändert sich dieß Verhältniß wesentlich, so wie der erste Theil des Waldvermögens, der Boden, mit in Betracht gezogen wird. In diesem Falle ist der Boden als der producirende Theil des Vermögens, der jährliche Holzzuwachs und jede andere Waldnutzung als Ertrag des Bodens, die Bestandsmasse des Waldes als ein Hülfskapital zu betrachten, nothwendig, um die jährliche Holzerzeugung des Bodens in gebrauchsfähiger Form abnutzen zu können. Es liegt nicht entfernt ein Grund vor, in dieser Hinsicht andere Grundsätze geltend zu lassen, wie bei jedem der übrigen producirenden Gewerbe. Das Vermögen im landwirthschaftlichen Besitzthum besteht gleichfalls aus Grundeigenthum und einem Inventarium zum Betriebe der Landwirthschaft. Der Landwirth zieht die Zinsen des in seinem Inventarium steckenden Hülfskapitals und die verwendeten Arbeitskosten vom jährlichen Gesammteinkommen aus der Landwirthschaft ab und betrachtet den verbleibenden Ueberschuß als Ertrag seines Grundbesitzes, nicht als erhöhten Zinsenertrag seines Inventariums. Könnte ein Landwirth aus der Versilberung seines lebenden und todten Inventariums ein Geldkapital gewinnen, dessen Zinsen sein bisheriges Ein-

kommen verdoppeln, so würde er, abgesehen von besonderen Liebhabereien, thöricht handeln, wenn er nicht sofort zur Veräußerung schritte.

Ein solcher, für jedes andere Gewerbe abnormer Fall ist bei der Forstwirthschaft im höheren Umtriebe normal. Die Tabelle S. 9 zeigt uns, daß wir bei 200jährigem Umtriebe nur 1 Procent, bei 100jährigem Umtriebe nur 2 Procent von der Masse des Inventariums unserer Wälder alljährlich beziehen. Allerdings ist der Geldwerth dieser jährlichen Nutzungsgröße höher als der Durchschnittsgeldwerth gleicher Massentheile des Inventariums; in Laubholzwäldern, welche vorzugsweise Brennstoff liefern, ist dieser Werthüberschuß jedoch nur sehr unbedeutend, in Nadelholzwäldern und beim Nutzholzbetriebe kann er, ganz außergewöhnliche Fälle abgerechnet, den Procentsatz der Massennutzung höchstens verdoppeln (so also, daß bei 200jährigem Umtriebe der Geldwerth der jährlichen Abnutzung auf 2 Procent vom Geldwerthe der Bestandsmasse des Waldes, bei 100jährigem Umtriebe auf 4 Procent sich steigern kann (vergl. Tabelle S. 9), wobei für höhere Umtriebszeiten der zur Zeit landesübliche Zinsengenuß immer noch unerreicht bleibt, ein geringes Bodeneinkommen höchstens durch Nebennutzungen erwächst, deren Betrag jedoch in den meisten Fällen von Administrations- und Culturkosten vollständig absorbirt wird.

Bei der Waldwirthschaft im höheren Umtriebe erreicht daher der Geldwerth der jährlichen Holznutzung in der Regel nicht die Höhe der Zinsen des in den Holzbeständen des Waldes, im Inventarium steckenden Geldkapitales; in solchen Fällen liefert uns der Waldboden gar keinen Reinertrag. Erst bei Umtriebszeiträumen, die nur dem Niederwaldbetriebe entsprechen, übersteigt der Procentsatz der Holznutzung den Zinsfuß der Geldkapitale so bedeutend, daß ein Ueberschuß als Bodenertrag in Rechnung gestellt werden kann. Tabelle S. 9 ergibt für den 20jährigen Umtrieb 10,5 Procent als specifische Verhältnißzahl zwischen Bestandsmasse und Zuwachs. Die Werthverhältnisse beider geben eine bedeutend höhere Steigerung des Procentsatzes zu Gunsten des Ertrages, da bei niederem Umtriebe die in der Bestandsmasse steckende Summe des Holzes von geringstem Geldwerthe (Reiserholz) bei weitem größer ist als bei höherem Umtriebe. Dem unerachtet sind alle hieraus abzuleitenden Vorzüge des kürzeren Umtriebes illusorisch, denn die Steigerung des Procentsatzes der Nutzung bei kürzerem Umtriebe liegt nicht in einer Ertragserhöhung, sondern in einer Verringerung der Kapitalgröße bei gleichbleibendem oder in geringerem Verhältniß sinkendem, geringwerthigeren Zuwachse. Der Besitzer eines Waldes in höherem Umtriebe verhält sich zum Besitzer eines Waldes in kürzerem Umtriebe wie sich zwei Kapitalisten zu einander verhalten, von denen der eine aus 1000 Thaler Silber 2 Procent zum Nominalwerthe an Zinsen bezieht, während der andere aus 200 Thaler 10 Procent Zinsen in Papieren von halbem Nominalwerthe erhält. Wirkliche pecuniäre Vortheile gewährt nur der Rückschritt aus höherem Umtriebe in den niederen und die damit verbundene Versilberung der dadurch überschüssig werdenden Bestandsmassen, die, in Silber verwandelt, einen höheren Zinsenertrag abwerfen als in ihrem früheren Zustande.

Wir Forstleute haben uns daran gewöhnt, bei speculativen Be-

trachtungen, in allen Fällen, in denen der Geldwerth der jährlichen Waldnutzung die Zinsen des Geldwerthes sämmtlicher Bestandsmassen des Waldes nicht erreicht oder nicht übersteigt, den Boden als nicht producirend, die jährliche Nutzung als Zinsenertrag des Inventariums zu betrachten. Eine klarere Einsicht gewinnt man, wenn man entgegengesetzt, den Boden in allen Fällen als producirend, die Bestandsmassen in so weit als ein todtes Hülfskapital betrachtet, als der Waldertrag den Ertrag eines Bodens von gleicher Beschaffenheit und Lage, wie ihn jede andere Verwendungsweise gewähren würde, nicht übersteigt.

Für das nördliche Deutschland kann man als Durchschnittssätze des Reinertrages (d. h. die Zinsen des lebenden und todten Inventariums, so wie den Arbeitsaufwand vom Bruttoertrage abgerechnet) der Ackerländereien annehmen:

Guter Boden, mit Ausschluß der Marschländereien, 8—24 Mark;
mittlerer Boden 12—15 Mark;
schlechter Boden 4—6 Mark;
Haideland, wie das der Lüneburger Haide, 3 Mark und darunter.

Stellen wir dem gegenüber unsere Walderträge mit 40, 60, 80 Cubikfuß jährlicher Holzerzeugung pro Magdeburger Morgen guten, mittelmäßigen und schlechten Bodens und einen Holzpreis von 1 gGr. pro Cubikfuß, im Durchschnitte der ganzen Holzerzeugung und nach Abzug der Produktionskosten (Administration, Schutz, Cultur), Annahmen, hinter denen die Wirklichkeit meist weit zurückbleibt, so ergibt sich daraus ohne näheren Nachweis, daß der Ertrag unseres Waldbodens hinter dem des Ackerlandes durchschnittlich weit zurück bleibt, von einer auf das Hülfskapital, auf die Bestandsmassen fallenden Ertragsquote nicht die Rede sein kann.

Eine Vertheilung des Waldertrages auf Boden- und Hülfskapital ist unter diesen Umständen eine ganz nutzlose Arbeit, die nur die Uebersicht des wahren Sachverhältnisses erschwert. Dieses liegt so, daß auf jedem, dem Acker- oder Wiesenbau zugänglichen, wenn auch nur mittelmäßigen Boden der Ertrag an forstlichen Produkten hinter dem Ertrage der Landwirthschaft meist weit zurückbleibt, die Bestandsmasse des Waldes daher ein todtes Kapital ist, durch Versilberung der Bestandsmassen und Verwandlung des Waldes in Feld oder Wald das Einkommen aus Waldeigenthum in allen Fällen erhöht, in vielen verdoppelt und verdreifacht werden kann.

Auf absolutem Waldboden, d. h. auf jedem Boden, der dem Ackerbau nicht zugänglich ist, der nach der Entwaldung höchstens als Weideland noch Ertrag gewähren würde, ändern sich die Verhältnisse in so fern, als der Vortheil der Versilberung der Bestandsmassen, soweit Consumtionsverhältnisse sie gestatten, weniger groß ist. Aufgehoben wird er auch in diesem Fall für jede Wirthschaft in höherem Umtriebe nicht, dem steht das Mißverhältniß zwischen dem Zinsenertrage der Holzkapitale und den, dem Geldwerthe desselben entsprechenden Geldkapitalzinsen entgegen.

Die höchsten Holzpreise können dieß Verhältniß nicht verändern, da diese gleichmäßig auf Holzkapital und Holzzinsen einwirken, mit der Preissteigerung der letzteren daher auch die Vortheile der Versilberung des Holzkapitals in gleichem Verhältnisse sich erhöhen.

Der Besitzer eines in höherem Umtriebe stehenden Waldes befindet sich in der Lage eines Gartenbesitzers, dem von einem Nutzholzhändler für das Holz seiner Obstbäume ein Kapital geboten wird, dessen jährlicher Zinsenertrag den jährlichen Erlös aus Obst bedeutend übersteigt. Im Privatbesitz muß unter solchen Umständen der Bestand des Obstgartens wie der unserer Wälder sehr gefährdet sein, und nur die angeborne Liebe zu Allem, was wir als unser Eigenthum betrachten, dieselbe Zuneigung, die zur Benutzung der Lohnfuhre treibt, während die eigenen Pferde im Stalle stehen, die Eitelkeit, der Hang, gute Vermögenszustände zur Schau zu stellen, derselbe, welcher den Rentier veranlaßt, Tausende im werthvollen Solitär am Finger zu tragen, die größere Sicherheit des aus Grundbesitz fließenden Einkommens ꝛc. sind schwanke Stützen des im Privatvermögen befindlichen unbeschränkten Waldbesitzes, unsicher, weil sie auf der Basis leicht erschütterten Wohlstandes ruhen und von jeder auch nur vorübergehend eintretenden Bedürftigkeit leicht beseitigt werden.

Es erscheint als eine paradoxe Behauptung, wenn man sagt, daß in denselben Fällen, in welchen die Erhaltung eines vorhandenen Waldbestandes in Rücksicht auf Geldertrag unvortheilhaft ist, der Anbau neuer Wälder vortheilhaft sein könne. Dennoch ist dieß der Fall. Flächen schlechten Ackerlandes werden alljährlich mit Holz angebaut und der Ertrag des Bodens dadurch wesentlich erhöht. Die Vortheile der Holzzucht gegenüber der früheren landwirthschaftlichen Benutzung des Bodens sind beständig, sie steigern sich mit zunehmenden Alter und erhöhter Gebrauchsfähigkeit des erzogenen Materials. Die Vortheile der Holzzucht, gegenüber einem die erzogene Bestandsmasse repräsentirenden Geldkapitale, schwinden hingegen für den zur gebrauchsfähigen Stärke herangewachsenen Theil des erzogenen Holzbestandes schon sehr früh. Eine auf Erzielung des höchsten Geldertrages gerichtete Waldwirthschaft gestattet ebenso wenig die Ansammlung der dem höheren Umtriebe entsprechenden größeren Massen gebrauchsfähigen Holzes, wie sie die Erhaltung der von unseren Vorfahren uns vererbten Bestandsmassen der Wälder zuläßt.

Da Geld der Repräsentant aller übrigen Güter ist, wird der Privatwaldbesitzer, außerhalb der Grenzen seines eigenen Bedarfs, stets den höchsten Geldertrag seiner Wälder zum Zielpunkte seiner Waldwirthschaft machen müssen, eine Wirthschaft, welche die Vernichtung der Bestandsmassen von höherer Gebrauchsfähigkeit principmäßig in sich trägt. Nur äußerer Zwang wird ihn davon zurückzuhalten vermögen. Bei jedem anderen producirenden Gewerbe kann man sagen, daß, da Nachfrage und Angebot den Preis der Produktion bestimmen, das in Folge einer Vernachlässigung der Produktion sinkende Angebot den Preis erhöhen, und der erhöhte Preis den Producenten antreiben werde, das zu erziehen, was das Bedürfniß erheischt. Wenn der vernachlässigte Anbau von Oelfrüchten das Oel im Preise steigen macht, wird der Landwirth durch den erhöhten Gewinn des Rapsbaues diesem unfehlbar wieder zugewendet. Wäre das Oel ein eben so dringendes Bedürfniß wie das Holz, der Staatswirth könnte sich aus obigem Grunde dennoch aller Sorge um ausreichende Produktion desselben entschlagen.

Es gehört zu den hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten der Waldwirthschaft, daß sie hierin von allen übrigen Produktionszweigen eine Ausnahme macht. Wenn heute in den Waldungen eines Landes das in der freien Waldwirthschaft liegende destruktive Princip zur Geltung käme, würde es sich zunächst auf Consumtion des Inventariums werfen, dadurch wird das Angebot erhöht, wenigstens nicht verringert. Eine Erhöhung des Preises kann erst nach vollendeter Consumtion des Kapitalbestandes eintreten. Bis dahin tritt ein in der Preiserhöhung begründeter Antrieb zu pfleglicher Forstwirthschaft, zur Wiederherstellung des Inventarium derselben nicht ein. Der Landwirth kann seinen vernachlässigten Acker, den herabgekommenen Viehstand in wenigen Jahren wieder herstellen, er kann mit ausreichenden Geldkräften sein Inventarium in kürzester Zeit vervollständigen. Anders verhält sich dieß mit dem Inventarium der Waldwirthschaft. Seine Wiederherstellung fordert unabänderlich einen langen Zeitraum. Auch wenn der Cubikfuß 100jährigen Eichenholzes einen Dukaten kostete, würde dennoch der Forstwirth nach vollendeter Consumtion des Inventarium 100 Jahre warten müssen, ehe er wieder 100jährig Holz zu Markte bringen kann. Es muß sich erst das für die Erzeugung 100jährigen Materials nöthige Inventarium wieder ansammeln. Das Princip der Geldwirthschaft gestattet aber eine Ansammlung gebrauchsfähiger Bestandsmassen nicht.

Diesem Sachverhältniß steht nun die, besonders für die klimatischen Verhältnisse Deutschlands und aller nördlichen Länder unbedingte Nothwendigkeit der Waldproduktion gegenüber. Die Sicherstellung dauernder, nachhaltiger Befriedigung unserer Bedürfnisse an Waldproduktion fordert ein Gegengewicht gegenüber der destructiven Tendenz freier Waldwirthschaft. Dieß Gegengewicht bietet sich dar: entweder in der, die freie Wirthschaft der Privatwaldbesitzer beschränkenden, eine nachhaltige pflegliche Bewirthschaftung der Privatwaldungen sicherstellenden Forstpolizeigesetzgebung und Oberaufsicht, oder in einem, die dringendsten Bedürfnisse der Nation an Waldprodukten sicherstellenden Waldbesitze des Staates, wenn deren Bewirthschaftung dem höchsten werthvollsten Naturalertrage zugewendet ist, oder nöthigenfalls in Beidem zugleich.

Es entspringt und erklärt sich daher aus den eigenthümlichen Verhältnissen zwischen Boden und Inventarium der Waldwirthschaft:

1) Der Gegensatz zwischen nachhaltigem Betriebe und Geldwirthschaft in den Waldungen, zwischen conservativem und destruktivem Principe; Letzteres in den gegenseitigen Verhältnissen der Bestandtheile des Waldeigenthums und in den Verhältnissen dieser zum Zinsenertrage repräsentirender Geldkapitale natürlich begründet, Ersteres ein Ausfluß vernünftiger Sorge für Zukunft und Nachkommen.

2) Die Nothwendigkeit einer Beschränkung der freien Waldwirthschaft des Privaten durch forstpolizeiliche Gesetzgebung und Oberaufsicht; die Bedingungen und die Grenzen dieser Beschränkungen.

3) Die volkswirthschaftliche Bedeutung des Staatswaldbesitzes.

4) Die sogenannte Steuerfreiheit der Waldungen, da die Privat- und Gemeinde-Waldungen durch den in der Gesetzgebung liegenden Zwang zu nachhaltiger Benutzung, gegenüber dem höchsten Geldeinkommen,

in der That, zu Gunsten des Gemeinwohles, indirekt höher besteuert sind als jedes andere Besitzthum. Nur da, wo die Waldwirthschaft der Privaten zu Gunsten des Gemeinwohles nicht beschränkt ist, da ferner, wo die Beschränkung auf privatrechtlichen Verhältnissen beruht (Mitbenutzungsrechte anderer Personen), besteht ein Grund für Enthebung des Waldeigenthums von direkter Besteuerung nicht. Die Staatswaldungen können bei dieser Frage natürlich gar nicht in Betracht kommen, denn jede Steuererhebung würde nur Zahlung aus einer Hand in die andere derselben Person sein.

II. Von den verschiedenen Betriebsarten der Waldwirthschaft.

Man kann die verschiedenen Arten der Waldbewirthschaftung in zwei Hauptgruppen, in reine und in gemischte Betriebsarten, trennen.

Bei den reinen Betriebsarten liegt eine anderweitige Benutzung des Waldbodens, als zur Erziehung von Waldprodukten, nicht im Wesen des Betriebs, es können aber, im ungestörten Verlaufe desselben sich darbietende Weide- und Grasnutzungen, mehrjährige Getreidenutzungen von entholzten Flächen bezogen werden, ohne daß die Bewirthschaftungsart dadurch zu den gemengten übergeht. Hierher gehören:

die Hochwaldwirthschaft,
die Niederwaldwirthschaft,
die Mittelwaldwirthschaft.

Den gemengten Bewirthschaftungs-Methoden hingegen liegt die Idee einer Verbindung der Waldwirthschaft mit der Ackerwirthschaft zum Grunde. Es gehören dahin:

die Haubergswirthschaft und deren Nachkommen,
die Baumfeldwirthschaft und deren Töchter,
der Kopf- und Schneidelholz-Betrieb.

Drittes Kapitel.

Vom Betriebe der Hochwaldwirthschaft.

Unter Hochwaldbetrieb versteht man diejenige Betriebssart, bei welcher sämmtliche Bäume des Waldes nur einmal benutzt werden, nach jedesmaliger Abnutzung andere Holzpflanzen an die Stelle der hinweggenommenen treten.

Das Wesen der Hochwaldwirthschaft ist ferner in einem, im Allgemeinen längeren, die Ausbildung zur Baumstärke gestattenden Wachsthumszeitraum der Holzpflanzen, verbunden mit einer im Allgemeinen durch Saat oder Pflanzung zu bewirkenden Verjüngung derselben, begründet.

Hochwald ist daher ein Wald, in welchem die Holzpflanzen bis zur Baumstärke heranwachsen, und durch Saat oder Pflanzung verjüngt werden.

Es schließt diese Worterklärung aber keineswegs aus, daß nicht in

einzelnen Fällen auch im Hochwalde andere Verjüngungsweisen stattfinden, oder Bestände im jugendlichen Alter zur Abnutzung gezogen werden können.

Die Wirthschaft im Hochwalde zerfällt in den schlagweisen und in den plänterweisen Betrieb.

A. Von der Schlagwirthschaft im Hochwalde.

Wir haben im allgemeinen Theile der Betriebslehre gesehen, daß zum Betriebe der Waldwirthschaft eine Reihenfolge im Alter sich abstufender Holzpflanzen nothwendig sei, deren jährliche Vergrößerung, durch Abholzung eines der Masse nach dem Zuwachse gleich großen Theiles der ältesten Holzpflanzen, jährlich hinweggenommen wird.

Schlagweise nennt man den Betrieb der Hochwaldwirthschaft, wenn der jährliche Hauungssatz durch gänzliche Hinwegräumung aller Holzpflanzen des zu verjüngenden Bestandes innerhalb eines oder weniger Jahre bezogen wird (außer der Ernte des unterdrückten und abständigen Holzes in den jüngeren Beständen); während beim plänterweisen Betriebe, wo die ältesten Holzpflanzen überall unter den jüngeren Holzpflanzen vertheilt stehen, die jährliche Abnutzung durch Aushieb der ältesten zwischen den jüngeren Pflanzen geschieht.

Die nächste Folge des schlagweisen Abtriebs, bei welchem in einem oder in wenigen Jahren alle den Bestand bildenden Holzpflanzen weggenommen und durch junge Pflanzen von gleichem Alter ersetzt werden, ist das Zusammentreten auch der Holzpflanzen von geringerem Alter in Bestände, deren jeder aus Pflanzen von gleichem Alter, daher auch im Allgemeinen von gleichem Wuchse und gleicher Höhe zusammengesetzt ist. Es ist daher im schlagweise behandelten Hochwalde jedes der verschiedenen Holzalter in Bestände vereint, und die Stufenfolge des Holzalters stellt sich in der Altersverschiedenheit der einzelnen Bestände dar, während beim plänterweisen Betriebe die verschiedenen Holzalter überall untereinanderstehen.

Der schlagweise Betrieb der Hochwaldwirthschaft besteht im Wesentlichen:

1) In Abholzung und Verjüngung der ältesten Bestände des Waldes.
2) Im Bezug der Durchforstungsnutzungen.
3) Im Vollzug der nöthigen Culturen.

Es kommt hierbei die Erörterung folgender Fragen in Betracht:

1) Wie viel kann und soll jährlich den obwaltenden Verhältnissen gemäß abgetrieben, durchforstet und cultivirt werden?
2) Wo und
3) Wie soll dieß geschehen?

Wir werden uns nun zuvörderst mit der ersten dieser Fragen beschäftigen:

a. Bestimmung der jährlichen Nutzungsgröße (Etatsermittlung).

Für die Größe der, Behufs der Verjüngung oder Durchforstung jährlich in Hieb zu nehmenden Fläche, bedarf der Forstwirth eines auf Holzmassen- und Ertragskenntniß gestützten Maßstabes, damit er nicht mehr

Holzmasse zur Abnutzung zieht, als die nachhaltige Befriedigung der Bedürfnisse gestattet, nicht weniger als die Bestandsmassen und Ertragsverhältnisse des Waldes erlauben.

Jener Maßstab der jährlichen Abnutzung ist dem Wirthschafter entweder in einer vorausbestimmten Schlagfläche — Jahresschlag — oder in einem bestimmten Holzquantum — Hauungssatz, Etat — gegeben.

Was die Holzung vorausbestimmter

Jahresschläge

anbelangt, so habe ich schon im vorigen Kapitel gezeigt, daß, wenn ein Wald in so viele, gleichviel Holzmasse erzeugende, Flächen zerfällt wird als der angenommene Umtrieb Jahre zählt, wenn ferner diese Flächen (Jahresschläge) in regelmäßiger Altersabstufung voll bestanden sind, der Hieb des ältesten Jahresschlages und die Durchforstung der jüngeren Bestände eine dem jährlichen Zuwachse entsprechende, nachhaltige Abnutzung gewähren.

Die Abnutzung bestimmter Schlagflächen ist aber nur für Wirthschaften anwendbar, die in kurzem Umtriebe stehen (Niederwald), und zwar aus folgenden Gründen:

1) Die erste Bedingung der Waldwirthschaft ist Nachhaltigkeit; die jährlich in gleicher Menge wiederkehrenden Bedürfnisse sollen jährlich in gleichem Maße befriedigt werden. Bei Wäldern in kurzem Umtriebe läßt sich voraussetzen, daß Schläge von gleichem Erzeugungsvermögen zur Zeit der Haubarkeit ihres Bestandes auch ziemlich gleichen Ertrag gewähren werden. Der Hochwald im hohen Umtriebe ist dagegen nicht allein einer größeren Menge und größeren Gefahren ausgesetzt, sondern jede ihn treffende Verletzung wirkt weit längere Zeit, als beim kurzen Umtriebe, auf den Zuwachs ein, schmälert also den Abtriebsertrag in höherem Maße.

Bei der sorgfältigsten Abmessung der Jahresschläge im höheren Umtriebe stehender Wirthschaftskörper nach ihrer Erzeugungsfähigkeit, würden dieselben also doch nie gleichen Ertrag gewähren, und bei der Nothwendigkeit gleicher jährlicher Einnahmen, Vorgriffe in die jüngeren Schläge veranlassen, welche bald das ganze Wirthschaftssystem über den Haufen werfen würden.

2) Die Wirthschaft nach Jahresschlägen fordert, daß das Abtriebsjahr eines jeden Bestandes lange vorher festgestellt und eingehalten werde. Bei der Niederwaldwirthschaft kann nun wohl jeder Bestand in jedem Jahre verjüngt werden, aber nicht bei der Hochwaldwirthschaft, wenn die Verjüngung an das unbestimmte Eintreten der Saamenjahre gebunden ist, wo man außerdem, Behufs der Verjüngung durch Saamenschläge, mehrere Jahre hindurch auf ein und derselben Fläche wirthschaften muß.

Es findet daher die Eintheilung der Wälder in Jahresschläge, die Vorausbestimmung der jährlichen Hiebsfläche nur in Nieder- und Mittelwaldungen Statt. Bei der Hochwaldwirthschaft muß aus den angeführten Gründen dem Wirthschafter ein weiterer Spielraum gegeben werden, und dieß geschieht durch die Eintheilung des Waldes in

Periodenflächen,

d. h. man bestimmt im Hochwalde nicht die jährlich, sondern die in einer



Periode von 10, 20, 30 Jahren abzutreibenden und zu verjüngenden Bestände. Unter Periode versteht man den festgesetzten Zeitraum, und bezeichnet den zunächst liegenden als erste, den folgenden als zweite Periode u. s. f.; unter Periodenfläche (Wirthsschaftstheil im Gegensatz zu Wirthschaftsganzem — Wirthschaftskörper) versteht man die Gesammtheit der in diesem Zeitraume abzunutzenden Bestandesflächen.

Hätte man z. B. einen 100jährigen Umtrieb und 20jährige Perioden angenommen, so würden sämmtliche Bestände des Waldes in fünf Abtheilungen, gewissermassen Fächer (Fachwerk) einzuordnen sein, und es werden im Allgemeinen der ersten Abtheilung (Periode) die 81- bis 100jährige, der letzten (fünften) Periode die 1- bis 20jährigen, den dazwischen liegenden Perioden die ihnen entsprechenden Bestandshalter zugetheilt werden.

Sache der Taxation ist es, die Vertheilung der vorhandenen Bestände in das Fachwerk des Umtriebs so zu bewirken, daß sämmtliche einer und derselben Periode zugetheilten Bestände zur Zeit ihrer Abnutzung einen eben so großen und eben so qualificirten Ertrag abwerfen, als jede der übrigen Perioden zur Zeit ihrer Abnutzung (Proportional-Theilung).

Sache der Betriebsregulirung ist es hingegen, die Vertheilung der Bestände in das Fachwerk des Umtriebs so auszuführen, daß, neben der Nachhaltigkeit, zugleich auch dem Walde der höchste Ertrag abgewonnen wird.

Die Taxation hat es daher mit Erforschung der Bestands- und Ertragsgrößen zur Sicherung der Nachhaltigkeit, die Betriebseinrichtung mit den Wirthschaftsvorschriften zur Erreichung des höchsten Ertrages zu thun; beide müssen sich aber gegenseitig in die Hände arbeiten.

Wenn dem Wirthschafter durch Eintheilung des Waldes in Periodenflächen bekannt ist, welche Bestände innerhalb 10- oder 20- oder 30jähriger Zeiträume zum Hiebe und zur Verjüngung gezogen werden sollen, wenn er durch einen Wirthschaftsplan bestimmt hat, in welcher Reihefolge diese Periodeflächen zum Abtrieb und zur Verjüngung kommen sollen, so bedarf er doch immer noch eines Maßstabes für die jährliche Nutzungsgröße, zu welchem Zwecke

der jährliche Hauungssatz (Etat)

aus dem periodischen entwickelt und festgestellt werden muß.

Um diesen zu finden, wird es nöthig zu erforschen:

1) Wie viel Holzmasse enthält jeder Bestand gegenwärtig.

2) Wie viel beträgt der am jetzigen Bestande bis zu seiner Abnutzung (Mitte der Abtriebsperiode) erfolgende Zuwachs.

3) Beide Summen ergeben den Abtriebsertrag eines Bestandes, nachdem vom Zuwachse der Durchforstungsabgang ab-, und den Perioden, denen er zu Gute kommt, zugeschrieben wurde.

4) Die Summe der Abtriebserträge aller, einer Periode zugeschriebenen Bestände, und die der Durchforstungen, welche derselben Periode zu Gut geschrieben sind, ergeben zusammen den periodischen Hauungssatz.

Durch Division des periodischen Hauungssatzes mit den Jahren der Periode erhält man den jährlichen Hauungssatz — den jährlichen Etat in einer Zahl von Klaftern, Maltern, Cubikfußen, Cubikmetern.

Ueber die verschiedenen Methoden der Ertragsermittelung handelt der vierte Hauptheil dieses Werkes.

Durch die Vertheilung der Bestände in die Perioden des Umtriebs gewinnt man die Uebersicht nicht allein der, in den verschiedenen Zeiträumen zur Abnutzung kommenden Holzmassen, sondern auch ihrer Beschaffenheit und Gebrauchsfähigkeit, insofern diese vom Alter des Holzes abhängig ist, und man vermag daher, sich zu erkennen gebende Mißverhältnisse durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Bestandsmassen einzelner Perioden (Verschieben der Bestände) auszugleichen.

Es liegt diesem Verfahren keineswegs die häufig untergeschobene Idee zum Grunde, den Betrieb der Waldwirthschaft auf ein Jahrhundert und länger voraus bestimmen zu wollen; wir führen damit nur den Beweis, daß unsere jetzige Bewirthschaftung und Benutzung in jeder Richtung eine nachhaltige sei; daß wir das von unseren Vorfahren überlieferte Waldvermögen wie gute Hausväter benutzen, ohne jedoch die Ansprüche, welche die Gegenwart daran hat, zu verkürzen. Treten nicht vorauszusehende Unglücksfälle, treten Anforderungen an die Leistungen des Waldes auf, die sich nicht vorhersehen ließen, so ist es Sache unserer Nachfolger, dem entsprechende Aenderungen im Wirthschaftsplan und Hauungssatz eintreten zu lassen.

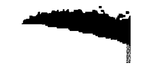
Dem Wirthschafter ist nach derartigen Ermittelungen nicht allein bekannt, welche Bestände in der nächsten Periode zum Abtriebe, welche zur Durchforstung kommen, er weiß nun auch, welchen Ertrag die Gesammtheit der, einer jeden Periode zugetheilten Bestände gewähren wird, und wie viel Holzmasse er demnach jährlich der Periodenfläche zu entnehmen hat.

Wie und wo der jährliche Hauungssatz innerhalb der im Hiebe stehenden Periodenfläche bezogen werden soll, ist nicht voraus bestimmt, sondern dem Ermessen des Wirthschafters anheim gegeben, welcher nach Maßgabe zeitlicher Verhältnisse in den jährlich aufzustellenden Hauungsplänen, diejenigen Bestände zu bezeichnen hat, durch deren Abtrieb oder Schlagstellung, Auslichtung oder Durchforstung der jährliche Hauungssatz am zweckmäßigsten bezogen werden kann.

In gleicher Weise wie die periodische Hiebsfläche, bestimmt die Betriebsregulirung die periodische Culturfläche, und überläßt es dem Wirthschafter, in jedem Jahre diejenigen Flächen zu bestimmen und im jährlichen Culturplane zu veranschlagen, deren alsbaldige Cultur am nöthigsten und zweckmäßigsten erscheint.

b. Von der Auswahl der jährlichen Betriebsfläche (Hiebslehre).

Nachdem wir nun in Vorstehendem die erste der gestellten Fragen, die Frage: Wie viel soll abgenutzt werden, zur vorläufigen Erörterung gezogen haben (das Nähere im 4ten Haupttheile), wenden wir uns zur zweiten, die Wahl der Oertlichkeit betreffenden Frage: Wo soll jährlich abgetrieben, durchforstet, cultivirt werden? Wir wenden uns zu den Regeln, welche der Wirthschafter bei Ausscheidung der jährlichen Hiebs-, Durchforstungs- und Culturfläche aus der periodischen zu beobachten hat. Dieß ist Sache der Hiebs- und Cultur-Leitungslehre, während die dritte der gestellten Fragen: die Ausführung der Verjüngungen, Durchforstungen und Culturen, der Lehre von der Holzzucht angehört.



1; Von der Ausscheidung der jährlichen Verjüngungsfläche aus der periodischen.

Die Größe der jährlichen Hiebsfläche bestimmt sich nach der Größe des jährlichen Etats, und nach dem Holzgehalt der Schlagfläche. Wir müssen daher erst über die Oertlichkeit uns entscheiden, ehe wir die Größe der jährlichen Hiebsfläche bestimmen können, da mit jener die Holzhaltigkeit der Schläge eine andere wird.

Ueber die Wahl der Oertlichkeit.

1) Wo die Absicht einer Verjüngung durch natürliche Besaamung vorliegt, können bei der Wahl nur solche Orte in Rücksicht treten, welche sich in einem verjüngungsfähigen Zustande befinden.

(Besamungsfähigkeit. Rücksichten auf bereits vorhandenen brauchbaren, gesunden Wiederwuchs. Aussicht auf Herstellung des nöthigen Beschattungsgrades durch Kronenausbreitung bei längerem Stehenlassen.)

2) Man suche die neuen Schlagflächen möglichst in Anschluß mit den jüngst geführten zu bringen.

3) Diejenigen Orte, welche im geringsten Zuwachse stehen, sind zuerst zu verjüngen.

(Unwüchsige Bestände auf gutem Boden früher als eben solche auf schlechtem Boden.)

4) Orte mit abnehmender Gebrauchsfähigkeit sind früher zu verjüngen, als solche mit stehender oder noch zunehmender Gebrauchsfähigkeit.

5) Orte, welche sich in einem Zustande befinden, der eine Verschlechterung des Bodens befürchten läßt, sind früher zu verjüngen, als solche, welche den Boden vor nachtheiligen Veränderungen schützen.

6) Bestände mit besonderer Gebrauchsfähigkeit des Holzes müssen häufig zur nachtheiligen Befriedigung bestimmter Nutzholzbedürfnisse zurückgesetzt werden.

7) Bestände, welche dem Verbrauchsorte oder einem Stapelorte oder dem Stallungsorte großen Mengen Weidevieh am entferntesten liegen, sind zuerst zu verjüngen, um die jungen Orte zu schonen. Dabei müssen die Schläge so gelegt werden, daß dem Weidevieh der Zugang zur Weidefläche nicht erschwert, oder die Anlage von Triften nothwendig wird.

8) Die Schläge müssen so gelegt und nöthigenfalls vertheilt werden, daß den Holzkäufern die Beziehung ihrer Bedürfnisse erleichtert und auf dem mindest kostspieligen Wege möglich wird.

9) Bestände, deren Verjüngung in der Gegenwart mit Culturkosten verknüpft ist, die bei Aufschub möglicherweise sich verringern oder wegfallen werden, müssen anderen Beständen, bei denen dieß nicht der Fall ist, nachstehen, wie denn auch umgekehrt solche Bestände, die gegenwärtig ohne Nachhülfe zu verjüngen sind, in Kurzem aber das Eingreifen der Cultur nöthig machen würden, anderen, bei denen dieß nicht der Fall ist, vorzuziehen sind.

10) Die Schläge müssen der Sturmgegend entgegen geführt werden; theils zum Schutz gegen Windbruch durch den unangehauenen Ort, theils bei Holzarten mit leichtem Samen zur Förderung der Besamung vom stehenden Orte aus.

Ueber die Größe der jährlichen Verjüngungsfläche.

Hat sich der Wirthschafter, mit Berücksichtigung dieser wichtigsten Bestimmungsgründe, über die Oertlichkeit der jährlichen Hiebsfläche entschieden, so fragt es sich nun noch:

Wie groß die Schlagfläche für das vorliegende Jahr gegriffen werden müsse.

Wo keine Rücksichten auf natürliche Besamung statt finden, bestimmt sich die Größe der Schlagfläche lediglich nach dem jährlichen Hauungssatze, und es wird eine so große Fläche entholzt, als zur Deckung des Etats erforderlich ist.

Ob diese Hiebsfläche im Zusammenhange geführt oder in mehrere Holzschläge zertheilt werden müsse, bestimmt die vorliegende Oertlichkeit, und manche der in Beziehung auf diese ebengenannten Rücksichten. Sehr kleine Schlagflächen haben jedoch stets den Nachtheil einer schwierigern Beaufsichtigung, einer größeren Verdämmung des Wiederwuchses an den Schlagrändern durch den stehenden Ort, Vermehrung der Abfuhrwege, größerer Beschädigungen durch Weidevieh oder größerer Bewahrungkosten.

Sehr große Schlagflächen haben aber auch ihre wesentlichen Nachtheile. Sie sind den meisten der widrigen Naturereignisse, dem Austrocknen des Bodens, dem Graswuchse, der Versandung, dem Sturmschaden am Mutterbestande ꝛc. in höherem Grade unterworfen; sie erschweren dem Holzempfänger wie den Weideberechtigten den Bezug ihres Bedürfnisses an Walderzeugnissen in den Zeiten, wo der Schlag dem Ersteren sehr entfernt, den Letzteren sehr nahe geführt wird; sie belasten lange Zeit hindurch einen und denselben Schutzbeamten mit aller Arbeit, während die übrigen feiern, stehen also der Vertheilung der Arbeit entgegen; das Ausrücken der Hölzer aus großen Schlägen kostet mehr und beschädigt den Wiederwuchs in höherem Grade; große Schläge entwachsen später dem Viehe, müssen also länger geschont werden, da sich in ihnen gewöhnlich ein größerer Altersunterschied im Wiederwuchse vorfindet, und endlich leidet eine große Schonungsfläche mehr vom Wildpret, als wenn dieselbe in mehrere kleine vertheilt ist, da das Wild längere Zeit in ihr verweilt und hungriger wird.

Zur Vermeidung der Nachtheile zu großer Schläge theilt man den Verwaltungsbezirk in mehrere Wirthsschaftskörper — Blöcke.

Wo der alte Ort durch natürliche Besamung verjüngt werden soll, bestimmt theils die Wiederkehr der Samenjahre, theils die Länge des Zeitraums, welcher zwischen Besamungs- und Abtriebsschlag liegt, die Größe der in Hieb zu nehmenden Schlagfläche.

Bei allen Holzarten, die häufig Samen tragen, unter Verhältnissen die häufige Samenjahre erzeugen, wird die Länge des Zeitraums, welcher erfahrungsmäßig zwischen Anhieb und Abtrieb der Schläge liegt, die Größe der Schlagfläche bestimmen. Wäre dieser Zeitraum z. B. 4 Jahre, so würde man eine Fläche in Hieb zu nehmen haben, auf welcher das jährliche Etatsquantum 4mal enthalten ist, und jährlich den Etat durch plänterweise Ausnutzung des vierten Theils der Bestandsmasse beziehen.

Treten hingegen die Samenjahre in längeren Zeiträumen auf, als

Jahre zwischen Anhieb und Abtrieb liegen, so würde man, wenn man die Schlagfläche nach Obigem berechnete, mit den Verjüngungshauungen früher fertig werden, als ein neues Samenjahr den Anhieb neuer Schlagflächen gestattet, und genöthigt sein, große Flächen in Vorhieb zu nehmen, woraus der wesentliche Nachtheil hervorgeht, daß man bei Eintritt eines Samenjahres sehr große Verjüngungshiebe erhält, in denen man, durch den vorgeschriebenen Hauungssatz gebunden, nicht nach Bedürfniß lichten kann. Hier können Fälle vorkommen, wo es zweckmäßiger ist, dem Schlage das jährliche Hauungsquantum so vielmal zu geben, als die Samenjahre erfahrungsmäßig von einander entfernt liegen, in welchem Falle man aber allerdings oft genöthigt ist, etwas längere Zeit im Verjüngungsschlage zu wirthschaften, als dessen Natur es erfordert. Man wird daher meist besser thun, die Schlaggröße nach dem Zeitraume zwischen Anhieb und Abtrieb der Verjüngungsschläge zu bemessen, indem, wenn die Samenjahre auch etwas länger ausbleiben, man sich bis zum Eintritte derselben mit Durchforstungen, im Nothfalle auch mit sehr dunklen Vorhieben hinhalten kann.

Es wird nur selten möglich sein, aus den Verjüngungshieben jährlich genau den Hauungssatz zu beziehen. Das Bedürfniß der jungen Pflanzen fordert häufig eine verstärkte oder verringerte Abnutzung. Wo in einem Wirthschaftskörper mehrere Schläge geführt werden, kann hier einer den andern vertreten, wo dieß nicht der Fall ist, muß das Mehr des Einschlags auf die folgenden Jahre übertragen, das Weniger durch Vorhiebe und Durchforstungen gedeckt werden.

2. Ausscheidung der jährlichen Durchforstungsfläche aus der periodischen.

Die Wahl der Oertlichkeit ist hauptsächlich vom Bedürfniß des Bestandes und von der Anhäufung des Materials abhängig. Das Bedürfniß des Bestandes, die größere Nothwendigkeit einer Auslichtung zur Beförderung des Wuchses, bestimmt zuerst die jährliche Durchforstungsfläche. Der Anhäufungsgrad des abzunutzenden Materials wirkt in sofern darauf ein, als in vielen Fällen die Durchforstungen nur bei höheren Graden der Anhäufung vorgenommen werden können, wenn die Arbeitskosten den Ertrag nicht übersteigen sollen.

Nächstdem könnte man sagen, daß alle Durchforstungen auf schlechtem Boden denen auf gutem Boden vorangehen, denn offenbar leidet der Bestand auf schlechtem Boden verhältnißmäßig viel mehr durch gedrängten Stand der Holzpflanzen, als der auf gutem Boden.

Endlich ist auch noch die Gebrauchsfähigkeit und der Werth des Materials zu berücksichtigen. Bestände mit abnehmender Gebrauchsfähigkeit des Durchforstungsholzes sind früher zu durchforsten, als solche, in denen die übergipfelten Stangen sich noch längere Zeit zu erhalten vermögen.

Von der Größe einer jährlichen Durchforstungsmasse kann nicht die Rede sein, da die Menge des zu beziehenden Materials lediglich durch die Beschaffenheit des zu durchforstenden Bestandes bedingt ist.

Die Größe der jährlichen Durchforstungsfläche in jeder Altersklasse

findet man durch Dividiren der Größe jeder Periodenfläche, in welcher Durchforstungen bezogen werden, mit den Jahren der Periode.

Würde z. B. die erste Durchforstung im 40sten, die letzte im 80sten Jahre vollzogen, so fielen die Durchforstungsnutzungen bei 100jährigem Umtriebe und 20jährigen Perioden, in die 2te, 3te und 4te Periode. Unter normalen Verhältnissen ist jede Periodenfläche in obigem 1000 Hkt. großen Walde = 200 Hekt., die jährliche Durchforstungsfläche daher = $^{200}/_{20}$ mithin = 10 Hkt. 80jährig, 10 Hkt. 60jährig und 10 Hkt. 40jährig. Wäre aber die 2te Periode 300 Hkt., die dritte nur 100 Hkt. groß, so würde die jährliche Durchforstungsfläche = $^{300}/_{20} + ^{100}/_{20}$ d. h. = 15 Hkt. 80jährig, 5 Hkt. 60jährig ꝛc. sein.

Es finden nun aber beim bestehenden Grundsatz der Verjüngung durch natürliche Besamung Verhältnisse statt, welche es nicht rathsam, mitunter nicht thunlich machen, die Durchforstungen nach den Resultaten obiger Berechnungen zu beziehen. Wir haben gesehen, daß aus den Verjüngungshieben in manchen Jahren viel mehr, in anderen weniger Material genommen werden muß, als dem Hauungssatze nach der Fall sein sollte. In ersterem Falle würden dann die Durchforstungshiebe mitunter ganz aussetzen oder in verringertem Grade bezogen werden müssen, theils um den schon überhauenen Etat nicht noch mehr zu überschreiten, theils um im zweiten Fall gesammelte Vorräthe zur Ergänzung des Etats benutzen zu können. So wird dann in der Praxis die Größe der jährlichen Durchforstungsnutzung sich mehr nach den Ergebnissen der Abnutzung in den Verjüngungsschlägen, als nach einer, auf Berechnung gestützten, gleichförmigen Vertheilung des periodischen Durchforstungsertrages herausstellen.

3. Ausscheidung der jährlichen Culturfläche aus der periodischen.

Die Größe der jährlichen Culturfläche kann im Allgemeinen nicht als ein bestimmter Theil der periodischen angesehen werden, sondern bestimmt sich vorzugsweise nach den Culturmitteln, so daß es zuläßig ist, im Falle die Mittel vorhanden sind, die ganze periodische Culturfläche schon in den ersten Jahren der Periode in Anbau zu bringen; je früher dieß geschehen kann, um so besser ist es.

Diese willkürliche Ausdehnung der Culturen wird jedoch hinsichtlich der neuen Anlagen häufig durch bestehende Weiderechte beschränkt. Der Waldbesitzer darf häufig nur einen bestimmten Theil der Waldfläche, meist $^1/_5$ oder $^1/_6$, der Weidenutzung entziehen; hat nun die Schonungsfläche bereits die erlaubte Größe, so kann die jährliche Culturfläche nur in dem Verhältniß vergrößert werden, als man im Stande ist, die Schonungsfläche durch Einräumung der dem Vieh entwachsenen Orte zu verkleinern.

Für die **Wahl der Oertlichkeit** gelten folgende Regeln:

1) Alle nachbessernden Culturen sind den neuen Anlagen voranzuschicken.

2) Unter den nachbessernden Culturen sind diejenigen zuerst zu vollziehen, bei denen der Unterschied im Alter der bereits vorhandenen und der anzu-



bauenden Pflanzen am größten ist. Die Nachbesserung durch Saat im älteren Orte muß früher geschehen, als die im jüngeren.

3) Alle Nachbesserungen durch Saat gehen denen durch Pflanzung voran, weil man es bei letztern in der Hand hat, durch Wahl älterer Pflänzlinge entstandene Altersunterschiede auszugleichen.

4) Nachbesserungen, die durch verzögerte Ausführung vertheuert werden, oder einen weniger guten oder sicheren Erfolg befürchten lassen, sind solchen vorzuziehen, bei denen dieß nicht der Fall ist.

5) In Samenjahren gehen die dem gewachsenen Samen entsprechenden Satculturen den Pflanzculturen voran.

6) Unter den neuen Anlagen sind diejenigen zuerst zu erwählen, durch deren verzögerte Ausführung besondere, dem Walde drohende Gefahren hervorgehen können, z. B. Anbau von Sandschollen, Bewehrungen, Entwässerungen, Dammbauten 2c.

7) Boden, der durch längeres Bloßliegen an Erzeugungsfähigkeit noch Verlust erleidet, oder durch zunehmende Verödung, Verrasen 2c. höhere Culturkosten veranlaßt, ist früher anzubauen, als alte Blößen, die sich nicht mehr verschlechtern und nicht mehr schwieriger anzubauen werden, als das bereits der Fall ist.

8) Culturen von sicherem Erfolge sind früher auszuführen, als solche von unsicherem Erfolge, wohlfeile Culturen früher als theuere; beides, um mit dem geringsten Kostenaufwande in der kürzesten Zeit die größte Fläche in Zuwachs zu bringen.

9) Um aber auf dieser größten Fläche auch den größten Zuwachs zu beziehen, sind alle Blößen mit größerer Erzeugungsfähigkeit des Bodens zuerst zu verjüngen.

10) Culturen im Anschluß sind früher auszuführen, als die Cultur vereinzelter Blößen.

11) Die Zusammenlegung der Altersklassen ist zu beachten.

12) Wenn die Blöße so groß ist, daß zu deren Anbau viele Jahre erforderlich sind, müssen die Culturen in derselben Richtung fortgeführt werden, in welcher künftig der Hieb geführt werden wird.

B. Von der Plänterwirthschaft im Hochwalde.

Wie wir gesehen haben, unterscheidet sich der Plänterwald vom schlagweise bewirthschafteten Hochwalde darin, daß überall im Walde junges und altes Holz unter einander steht. Man benutzt ohne irgend einen vorliegenden Wirthschaftsplan jährlich die vom Bedürfniß geforderte Holzmasse in Stämmen, wie sie gerade der Käufer verlangt, durch willkürliche Herausnahme aus dem jüngeren Holze allenfalls mit Rücksicht auf die natürliche Besamung der dadurch entstehenden Lücken, durch das umstehende Holz. Da nun aber der Wiederwuchs nur auf Räumden erfolgen kann, die so groß sind, daß sie dem Lichte Zutritt zum Boden gestatten, so wird die Mengung der Altersklassen gemeinhin eine horstweise sein.

Die Nachtheile dieser Betriebsweise liegen zu offen vor Augen, als daß sie, wo das Holz nur einigermaßen im Werthe steht, noch in Anwendung sein könnte, wenn nicht polizeiliche Rücksichten ihr Bestehen fordern.

Die jungen Horste werden durch das umstehende ältere Holz beschattet und unterdrückt, der Aushieb und die Abfuhr müssen große Verletzungen des jüngern Holzes nach sich ziehen; die Weide muß entweder ganz wegfallen oder ist mit großen Nachtheilen für den Wald verbunden, da das junge Holz nicht geschützt werden kann rc.

Dieser ungeregelte Plänterbetrieb ist daher überall, wo das Holz im Werthe steht, verbannt; man hat aber einen geregelten Plänterbetrieb zur Sprache gebracht, welcher im südlichen Deutschland hier und da schon seit längerer Zeit in Anwendung sein soll. Dieser geregelte Plänterbetrieb unterscheidet sich vom schlagweisen Hochwaldbetriebe nur darin, daß die älteste der Periodenflächen, in welche auch hier die Waldfläche eingetheilt ist, mit einemmale in Hieb genommen und mit Rücksicht auf natürliche Besamung jährlich der sovielste Theil der Bestandsmasse plänterweise ausgehauen wird, als die Periode Jahre zählt, wie dieß bei der Schlagwirthschaft für kleinere Flächen und Zeiträume, behufs der Verjüngung durch natürliche Besamung, ebenfalls geschieht.

Bei einem solchen Plänterbetriebe ist daher der Altersunterschied aller einer und derselben Periodenfläche angehörender Pflanzen höchstens so groß, als die Periode Jahre zählt; er wird aber gewöhnlich viel geringer sein, da in den ersten Jahren bei so geringem Aushiebe noch kein Wiederwuchs erfolgen, bei vorgeschrittener, der Stellung eines Samenschlages entsprechender Auslichtung, das zunächst eintretende Samenjahr den jungen Bestand erzeugen wird. Bei kurzen Perioden und solchen Holzarten, die in der Jugend viel und lange Schatten ertragen, mag daher der Betrieb wohl anwendbar sein, obgleich es sehr schwer sein wird, die Auslichtung stets dem Bedürfniß des Wiederwuchses anzupassen.

Viertes Kapitel.

Vom Betriebe der Niederwaldwirthschaft.

Unter Niederwald verstehen wir jede Betriebsweise, bei der durch Abhieb aller Pflanzen in geringer Höhe über dem Boden Wiederausschlag erzeugt und eine mehrmalige Benutzung derselben Pflanzen bezweckt wird.

Die Eigenthümlichkeit des Niederwaldes liegt darin, daß die Bestände, innerhalb der Grenzen ihrer Ausschlagfähigkeit, daher im jugendlichen Alter der Ausschläge in geringer Höhe über dem Boden abgetrieben und der Wiederwuchs im Allgemeinen aus Stock und Wurzelausschlag herangezogen wird. [1]

Die Wirthschaft im Niederwalde wird allgemein auf vorausbestimmten Schlagflächen betrieben. Der ganze Wirthschaftskörper wird in so viel Schläge eingetheilt, als der Umtrieb Jahre zählt. Mit Berücksichtigung einer zweckmäßigen Schlagfolge wird jährlich der mit dem ältesten Holze bestandene Schlag abgetrieben.

Die Schlageintheilung im Niederwalde kann sein:

[1] Ueber den Einfluß dieser Eigenthümlichkeit auf den Wachsthumsgang und Ertrag des Niederwaldes. S. Bd. III „Ertragsermittelung der Niederwälder."

1) geometrisch,
2) proportional der Bodengüte,
3) proportional der Bestandesgüte.

Die geometrische Schlageintheilung.

Man versteht darunter die Eintheilung des Waldes in gleich große Jahresschläge, ohne Rücksicht auf Boden oder Bestandsgüte. Sie ist da anwendbar, wo der Boden und die Bestände von gleichem Produktionsvermögen sind, wo außerdem ein, wenigstens annähernd richtiges Altersklassenverhältniß aus früherem Betriebe bereits besteht.

Sie ist ferner überall anwendbar, wo es auf ein strenges Gleichbleiben der jährlichen Abnutzung nicht ankommt. Diese Fälle kommen aber sehr häufig, besonders da vor, wo ein Niederwaldganzes mit Hochwaldganzen der Art verbunden ist, daß beide auf einen gemeinschaftlichen Etatssatz hinwirken, wo also ein verstärkter Hieb im Hochwalde die Ausfälle im Niederwaldertrage zu decken vermag.

Die der Bodengüte proportionale Schlageintheilung.

Man versteht darunter die Eintheilung des Waldes in Schläge von gleicher Bodengüte, ohne Rücksicht auf den Abtriebsertrag der gegenwärtigen Bestände. Je geringer der Unterschied in der Produktionsfähigkeit des Bodens, um so mehr nähert sich diese Eintheilung der Theilung in gleich große Jahresschläge, je größer der Unterschied in der Bodengüte, um so verschiedener ist die Größe der einzelnen Schläge, die um so größer werden, je schlechter der Boden des Schlages ist im Vergleich zur durchschnittlichen Bodengüte des Wirthschaftskörpers.

Sie ist anwendbar:

1) Wo die Bestände sich bereits wenigstens annähernd in einem dieser Eintheilung entsprechenden Altersklassen- und Holzhaltigkeits- oder Bestockungsverhältniß befinden.

2) Wo während der ersten Niederwaldumtriebszeit ein Gleichbleiben des jährlichen Abgabesatzes nicht unbedingt nothwendig ist.

Die der Bestandesgüte proportionale Schlageintheilung.

Die Schlageintheilung geschieht lediglich nach dem muthmaßlichen Abtriebsertrage der gegenwärtig vorhandenen Bestände, also nach der Bodengüte, der Bestockung und dem Zuwachsvermögen der Stöcke zusammenwirkend. Jeder Jahresschlag soll nach Maßgabe dieser Verhältnisse einen gleichen Abtriebsertrag gewähren.

Sie ist überall anwendbar, muß aber da angewendet werden, wo bei einem unrichtigen Bestockungs- und Altersklassenverhältniß ein Gleichbleiben der jährlichen Abnutzung streng gefordert wird, wie in den meisten alleinstehenden Wirthschaften.

In diesem Falle ist dann aber die Eintheilung nur für den laufenden Umtrieb gültig.

Etwas Weiteres ist über den sehr einfachen Betrieb der Niederwaldwirthschaft hier nicht zu sagen. Dem Wirthschafter ist in jedem Falle die

Fläche, sowohl ihrer Oertlichkeit als Größe nach bezeichnet, welche jährlich, ohne Rücksicht auf die Höhe des erfolgenden Ertrages, abgenutzt und verjüngt werden soll. Wie dieß letztere zu bewirken, zeigt die Verjüngungslehre.

Im Hochwaldbetriebe werden in der Regel alle Pflanzen der einzelnen Bestände innerhalb einer Umtriebszeit abgenutzt und durch neue Pflanzen ersetzt. Es kann also der Bestand einer nachfolgenden Umtriebszeit dem Bestande des vorhergegangenen Umtriebs möglicherweise völlig gleich sein, so weit nicht Verschiedenheit äußerer Einflüsse solches verhindert. Das ist in gleicher Weise der Fall beim Oberholzbestande des Mittelwaldes. Anders verhält sich dieß beim Niederwalde und beim Unterholz des Mittelwaldes, beim Kopf- und Schneidelholze, in Folge des mit jedem nachfolgenden Umtriebe steigenden Alters der Mutterstöcke und des Einflusses, den Letzteres auf den Ertrag ausübt. Diese, mit der Natur des Niederwaldbetriebes untrennbar verbundene, mit dem Alter der Mutterstöcke veränderliche Ertragsgröße gibt der der Bestandesgüte proportionalen Schlageintheilung unzweifelhaft den Vorzug, überall wo man gleiche Größe des jährlichen Hauungssatzes der Umtriebszeit verlangt. Wo solches nicht nothwendig, wie das häufig beim Niederwalde der Fall ist, wo dieser mit anderen Hochwald- oder Mittelwald-Wirthschaftskörpern demselben Produktionsbezirk angehört, da ist die geometrische Schlageintheilung vorzuziehen. Mit Letzterer fällt die der Bodengüte proportionale Schlageintheilung zusammen, wo die Bodengüte des Wirthschaftskörpers überall dieselbe; wo das nicht der Fall ist, da fehlt uns jeder Maßstab für eine sichere, vom vorhandenen Holzwuchse unabhängige Würdigung der Bodengüte. Das Uebrige im 3ten Bande.

Fünftes Kapitel.

Vom Betriebe der Mittelwaldwirthschaft.

Der Mittelwald ist eine Verbindung der Hochwaldwirthschaft und der Niederwaldwirthschaft auf ein und derselben Fläche, und zwar in der Art, daß über den Niederwaldbeständen die zum nachhaltigen Betriebe der Hochwaldwirthschaft erforderlichen Stammklassen in lichtem Stande erzogen werden.

Nehmen wir fürs Erste zur besseren Veranschaulichung die beiden Wirthschaften als getrennt und für sich bestehend an.

Im Niederwalde, oder wie wir zum Unterschiede sagen, im Unterholze ist der Betrieb gleich dem eines reinen Niederwaldes. Wie dort, besteht auch hier eine Eintheilung der ganzen Waldfläche in so viel Einzeltheile, als der festgesetzte Umtrieb Jahre zählt; wie dort ist auch hier die Hiebsfolge der Schläge vorausbestimmt, und es ist demnach dem Wirthschafter die Fläche bezeichnet, welche im vorliegenden und in jedem folgenden Jahre der Umtriebszeit zur Abholzung gezogen werden soll. Nehmen wir Beispiels wegen einen 30jährigen Umtrieb und Eintheilung in 30 Jahresschläge an.

Denken wir uns nun dieselbe Fläche als zur Erziehung 120jährigen Oberholzes bestimmt. Bei der Hochwaldwirthschaft würden hierzu 120 Schlagflächen nöthig sein. Wir haben aber nur 30 Schlagflächen, und müssen

daher die für den 120jährigen Oberholzumtrieb erforderlichen 120 Altersstufen in diese 30 Schläge vertheilen, und zwar folgendermaßen:

Schlag Nr. 1.	Schlag Nr. 2.	Schlag Nr. 3.	Schlag Nr. 4.
Uh. + Oh. 0jährig.	Uh. + Oh. 1jährig.	Uh. + Oh. 2jährig.	Uh. + Oh. 3jährig.
" 30 "	" 31 "	" 32 "	" 33 "
" 60 "	" 61 "	" 62 "	" 63 "
" 90 "	" 91 "	" 92 "	" 93 "
Schlag Nr. 27.	**Schlag Nr. 28.**	**Schlag Nr. 29.**	**Schlag Nr. 30.**
Uh. + Oh. 26jährig.	Uh. + Oh. 27jährig.	Uh. + Oh. 28jährig.	Uh. + Oh. 29jährig.
" 56 "	" 57 "	" 58 "	" 59 "
" 86 "	" 87 "	" 88 "	" 89 "
" 116 "	" 117 "	" 118 "	" 119 "

So enthält also der jüngste Schlag (1) gleichzeitig 0-, 30-, 60- und 90jährig Holz, der folgende (2) 1-, 31-, 61-, 91jähriges, der vorletzte 28-, 58-, 88- und 118jährig, der letzte 29-, 59-, 89-, 119jährig Holz. Binnen Jahresfrist kommt das älteste Holz des letzten Schlages 120jährig, nach 2 Jahren das älteste Holz des vorletzten Schlages 120jährig, nach 30 Jahren das älteste Holz des ersten Schlages, ebenfalls 120jährig, zum Hiebe. Nach 31 Jahren kehrt der Hieb auf den Schlag Nro. 30 zurück, und findet das gegenwärtig 89jährige Holz zu 120jährigem erwachsen; nach 60 Jahren kehrt der Hieb auf Nr. 1 wieder, und findet das gegenwärtig 60jährige Holz 120jährig vor u. s. f.

Soll nur Oberholz vom Alter der Umtriebszeit genutzt werden, so braucht das Zahlenverhältniß der Stammklassen auch nur einfach zu sein. So viel 120jährige Stämme jährlich pro Morgen benutzt werden sollen, eben so viel Stämme muß jede der jüngeren Stammklassen (ausschließlich dem muthmaßlichen Abgange) umfassen.

Will man hingegen Oberholz von allen Stammklassen nutzen, so muß die Stammzahl der jüngeren Altersklassen um so größer sein, je mehr jüngeres Holz man abzunutzen beabsichtigt. So gehören z. B. zur Abnutzung von 4 Stämmen aus jeder Altersklasse 4 St. 120jährig, 8 St. 90jährig, 12 St. 60jährig und 16 St. 30jährig.

Man versinnlicht sich dieß am besten durch Zeichnung einer in Jahresschläge abgetheilten Fläche, in deren Abtheilungen man die verschiedenen Bestandsalter einträgt, wie die vorstehende Tabelle zeigt.

Die Oberholz- und die Unterholzwirthschaft finden nun auf ein und derselben Fläche statt, und zwar in der Art, daß die Abnutzung des Oberholzes und die des Unterholzes gleichzeitig auf gleicher, der ältesten Unterholzschlagfläche stattfindet. Mit der gleichzeitigen Abnutzung ist aber auch die gleichzeitige Verjüngung verbunden, und es sind daher Ober- und Unterholz gleichzeitig auf gleicher Fläche 0jährig, 1jährig bis 30jährig; beide wachsen bis zum Alter der Unterholzumtriebszeit gleichmäßig neben einander auf, und trennen sich erst von da ab, indem das Oberholz fortwächst, das Unterholz hingegen auf das 0jährige Alter zurückgeführt wird.

Ein weiterer Zusammenhang beider Wirthschaften liegt darin, daß der Oberholzbestand zur Ergänzung des Unterholzes, Letzteres zum Ersatz des Oberholzes mitwirkt.

Endlich wirkt das Oberholz auf den Ertrag des Unterholzes, Letzteres auf den Oberholzertrag ein, und es ist die Hauptaufgabe der Mittelwaldwirthschaft:

nach Holzart, Stammzahl und Stammbildung einen Oberholzbestand herzustellen, welcher beim höchsten Selbstertrage das Unterholz im Ertrage möglichst wenig zurücksetzt.

Der nachtheilige Einfluß des Oberholzes auf das Unterholz liegt in der Beschattung und Beschirmung.

Eine gleich große Beschirmung und Beschattung schadet weniger,

1) je ungünstiger die Standortsverhältnisse sind;

2) je geringer der Umtrieb im Unterholze und im Oberholze ist;

3) je schlechtwüchsiger der Unterholzbestand und je langschäftiger der Oberholzbestand ist;

4) je weniger empfindlich die Unterholzart gegen Beschattung ist (max. Hasel, Weide, Aspe, Erle, Birke, Eberesche, Esche, Ulme, Eiche, Ahorn, Linde, Weißbuche, Rothbuche min.);

5) eine größere Beschirmung schadet weniger, je weniger dieselbe beschattet (min. Birke, Aspe, Schwarzpappel, Erle, Ulme, Esche, Eiche, Ahorn, Linde, Weißbuche, Rothbuche max.).

Nach den bestehenden Angaben kann man als Maximum und Minimum der Schirmfläche:

kurz nach dem Hiebe $1/3$ und $1/6$,
kurz vor dem Hiebe $2/3$ und $1/3$ der ganzen Fläche annehmen.

Nehmen wir beispielsweise an, es fänden Verhältnisse statt, unter denen $1/2$ der Fläche kurz vor dem Hiebe beschirmt sein kann, so würde sich die pro Hektar durch Oberholz zu beschirmende Fläche auf $\frac{10{,}000}{2} =$ 5000 □Mtr. berechnen.

Um nun feststellen zu können, wie viel Stämme jeder Altersklasse zur Herstellung des beabsichtigten Beschattungsgrades pro Hektar übergehalten werden können, muß erforscht werden:

1) wie groß die durchschnittliche Schirmfläche der verschiedenen Stammklassen ist, und

2) welches Abnutzungsverhältniß den vorliegenden Umständen am meisten entspricht.

ad 1) Aus den verschiedenen Angaben über die Kronenausbreitung des Oberholzes ergibt sich in abgerundeten Zahlen

für	30jährig	Laßreidel	4	□Mtr.
„	60 „	Oberständer	15	„
„	90 „	angeh. Baum	25	„
„	120 „	Hauptbaum	40	„
„	150 „	alter Baum	60	„

Allein diese Zahlen sind ohne Ausnahme viel zu niedrig. Nach meinen, in meinem Lehrbuche der Pflanzenkunde mitgetheilten Untersuchungen muß man für das im freien Stande des Mittelwaldes erwachsene Oberholz annehmen:

a) Rothbuche:

für	30jährige	Laßreidel		6	□Mtr.	Schirmfläche,
„	60 „	Oberständer		40	„	„
„	90 „	angeh. Bäume		60	„	„
„	120 „	Hauptbäume		80	„	„
„	150 „	alte Bäume		150	„	„

b) Hainbuche:

für	30jährige	Laßreidel	=	8	□Mtr.	Schirmfläche,
„	60 „	Oberständer	=	31	„	„
„	90 „	angeh. Bäume	=	70	„	„
„	120 „	Hauptbäume	=	90	„	„

c) Birke:

für	30jährige	Laßreidel	=	20	□Mtr.	Schirmfläche,
„	60 „	Oberständer	=	31	„	„
„	90 „	angeh. Bäume	=	45	„	„

Für die Eiche sind die, in meinem Lehrbuche der Pflanzenkunde mitgetheilten, fast hochwaldähnlich geschlossenem Oberholze entnommenen Schirmflächengrößen als Durchschnittszahlen zu gering. Ich habe mich seitdem vielfältig überzeugt, daß die Eiche, im freien Stande erwachsen, in der Kronenausbreitung hinter der Rothbuche nur wenig zurückbleibt. Man wird daher für Rothbuche, Eiche und Hainbuche, die den Oberholzbestand der meisten Mittelwälder bilden, bei theoretischen Darlegungen, die Schirmflächengröße der Rothbuche annehmen können, ohne auf Endresultate zu kommen, die mit aller Erfahrung im Widerspruche stehen, wie dieß bei Zugrundlegung der bisherigen Angaben über Schirmflächengröße nothwendig der Fall sein mußte; ein Umstand, dem man es wohl vorzugsweise zuschreiben muß, wenn die Theorie vom Mittelwaldbetriebe in Mißkredit gekommen ist. Ich bin durchaus der Meinung, daß in der Praxis die Oertlichkeit und der vorliegende Holzwuchs entscheiden müsse, daß die ganze Theorie vom Mittelwalde, wie jede Theorie, in der Ausübung vielfach beschränkt und bedingt sei, deßhalb wird sie aber nicht überflüssig, wie der Schütz eines Zielpunktes, einer Scheibe nicht entbehren kann, auch dann, wenn sein Streben dieselbe zu treffen, noch so oft vergeblich ist. Die Theorie, das System bleibt ebenso eine nothwendige Grundlage des Betriebs, wenn man nicht ins Blaue hinein wirthschaften, seines Strebens sich bewußt sein will, wie sie für das Studium der forstlichen Fachkunde bei noch fehlender praktischer Ausbildung unentbehrlich ist.

ad 2) Außer der Bestimmung des durch das Oberholz zu beschirmenden Flächentheiles, außer der Ermittlung der Schirmflächengrößen des überzuhaltenden Oberholzes in den verschiedenen Altersstufen, muß nun noch das, den bestehenden Consumtionsverhältnissen entsprechendste Abnutzungsverhältniß ermittelt und in Rechnung gezogen werden.

Es sind hier zwei Fälle möglich. Entweder es fordern die Nutzholzconsumenten nur stärkere Hölzer, wie sie der anzunehmende Oberholzumtrieb liefert, es soll daher nur Oberholz vom Alter der Umtriebszeit zur Abnutzung gezogen werden, oder es läßt sich ein Theil der Nutzholzbedürfnisse auch mit Oberholz von geringerem Alter und geringerer Stärke befriedigen,



es soll daher beim jedesmaligen Hiebe des Jahresschlages Oberholz verschiedener Altersstufen zur Abnutzung gezogen werden. Dieser letztere Fall ist nicht allein der häufiger vorliegende, sondern er führt auch für den Waldbesitzer größere Vortheile mit sich, da das jüngere Oberholz einen stärkeren Zuwachs hat und von jüngeren Oberholzklassen bei gleicher Einwirkung auf das Unterholz eine größere Schirmfläche und Stammzahl zulässig ist.

Im ersten Falle werden, abgesehen von den für den erfahrungsmäßigen Abgang überzuhaltenden Ersatzreideln, so viele Laßreidel übergehalten, als Oberholz vom Alter der Umtriebszeit zum Hiebe kommen soll. Die Zahl des letzteren berechnet sich aus der zu beschirmenden Flächenquote (z. B. $^1/_2$ der Grundfläche kurz vor dem Hiebe) und aus der Summe der Schirmflächen aller Altersklassen; mit Ausschluß der jüngsten, wenn der Berechnung die Schirmfläche kurz vor dem Hiebe zum Grunde gelegt wurde; mit Ausschluß der ältesten Altersklasse, wenn der Berechnung die Schirmflächengröße kurz nach dem Hiebe zum Grunde liegt.

Wollte man jährlich nur 150jähriges Holz abnutzen, so müßten auf jedem der 30 Jahresschläge so vielmal $\frac{150}{30} = 5$ Oberholzstämme mit 30-jährigem Altersunterschiede vorhanden sein oder erzogen werden, als die festgestellte Schirmflächenquote gestattet.

Sollte z. B. die Hälfte der Grundfläche kurz vor dem Hiebe des Schlages vom Oberholze überschirmt sein = 5000 □Mtr. pr. Hektar, so ist zunächst die Schirmfläche des einfachen Stammklassenverhältnisses zu berechnen:

1	Stamm	150jährig	beschirmt	150	□Mtr.
1	"	120 "	"	80	"
1	"	90 "	"	60	"
1	"	60 "	"	40	"
			Summa:	330	

$$\frac{5000}{330} = 15$$

Es werden also zur Herstellung der beabsichtigten Schirmflächengröße beim jedesmaligen Hiebe des Schlages 15 Laßreidel überzuhalten und 15 150jährige Bäume hinwegzunehmen sein. Die Schirmfläche des 30jährigen Laßreidels bleibt in Obigem außer Rechnung, da es zur Zeit kurz vor dem Hiebe noch im Unterholze steckt. Legt man der zu beschirmenden Fläche den Oberholzbestand kurz nach dem Hiebe, also das Minimum der Beschirmung innerhalb 30 Jahren zum Grunde, so bleibt in Obigem die Schirmfläche des 150jährigen Stammes außer Ansatz, während die Schirmfläche des Laßreidels in Rechnung tritt.

Wollte man hingegen nicht allein 150jähriges Holz, sondern [illegible]lich auch noch Oberholz von geringerer Stärke abnutzen, so m[illegible] nächst das Verhältniß der Abnutzung in den verschiedenen Al[illegible] bestimmt werden.

Wollte man z. B. von jeder Oberholzklasse alljährlich [illegible] zahl abnutzen, so würde das einfache Stammklasse[illegible]

1 Stamm	150jährig	=	150	□Mtr.,
2 „	120 „	=	160	„
3 „	90 „	=	180	„
4 „	60 „	=	160	„
	Summa:		650	

$$\frac{5000}{650} = 8$$

Man würde also jährlich 2 . 8 = 16 Laßreidel (außer den Ersatzreideln) überzuhalten und aus jeder der vier Stammklassen 2 Stämme abzunutzen haben.

Wollte man die Abnutzung in den vier höheren Altersklassen in ungleichen Stammzahlverhältnissen, z. B. = 1, 1, 0, 4 beziehen, so würde das einfache Stammklassenverhältniß kurz vor dem Hiebe sein:

1	= 1 Stamm	150jährig	=	150	□Mtr.,
1 + 1	= 2 „	120 „	=	160	„
1 + 1 + 0	= 2 „	90 „	=	120	„
1 + 1 + 0 + 4	= 6 „	60 „	=	240	„
		Summa:	=	670	„

$$\frac{5000}{670} = 8, \text{ also } 8 + 16 + 16 + 48 \text{ Stämme.}$$

Es sind daher überzuhalten:	diese erwachsen zu:	davon sind abzunutzen:	überzuhalten:
0 St. 150jährig.	8 St. 150jährig.	8 St. 150jährig.	0 St. 150jährig.
8 „ 120 „	16 „ 120 „	8 „ 120 „	8 „ 120 „
16 „ 90 „	16 „ 90 „	0 „ 90 „	16 „ 90 „
16 „ 60 „	48 „ 30 „	32 „ 60 „	16 „ 60 „
48 „ 30 „			48 „ 30 „

Die Schirmfläche ist nun zwar um Geringes größer als die beabsichtigte, allein das läßt sich nicht ändern, da die Stämme nicht theilbar sind, mithin der Oberholzfactor, hier 8, keinen Bruchtheil leidet. Dieser Unterschied ist aber auch von keiner Bedeutung, denn in der Wirklichkeit stellt sich die Schirmfläche doch größtentheils anders heraus, als die Berechnung sie bezweckte.

Das Ueberhalten einer größeren Anzahl von Laßreideln als der Betrieb fordert, wird wegen des überall stattfindenden Abganges nothwendig. Wie viel Laßreidel im Ueberfluß übergehalten werden müssen, bestimmt sich nach den Gefahren, welchen sie durch Diebstahl, Schneedruck, Gipfeldürre, Baumschlag 2c. ausgesetzt sind. Da die Laßreidel wenig beschatten, so ist es Regel, lieber etwas mehr Stämme aus dem Unterholze überzuhalten, als der erfahrungsmäßige Abgang erfordert, um für alle Fälle gesichert zu sein. Die unnöthig übergehaltenen Reidel werden dann beim nächsten Hiebe hinweggenommen.

Die jährliche Nutzungsgr[illegible]te [illegible]e bestimmt sich daher für das Unte[illegible]ach der Größe [illegible]n Jahresschläge, ganz eben s[illegible] Niederwaldbe[illegible]tzung hingegen besteht [illegible]cht, [illegible], sondern in einer Stammzahl, [illegible], auf der jährlichen [illegible]a. Stämmen ist. Der

eigentliche Maßstab für die Oberholznutzung ist die festgesetzte Zahl der beim Hiebe des Unterholzes überzuhaltenden Stämme. Alles Oberholz, was über diese Zahl vorhanden ist, fällt der Axt anheim, und bildet die jährliche Oberholznutzung.

Eine Schätzung des Oberholzes und die Berechnung eines Hauungssatzes in Klaftern, wird aber da nothwendig, wo ein regelmäßiges, oder annähernd regelmäßiges Stammklassenverhältniß im Oberholze noch nicht besteht, sondern erst hergestellt werden soll. In vielen, ich möchte sagen in den meisten der jetzt bestehenden Mittelwälder tritt dieser Fall ein. Die meisten unserer Mittelwälder stehen erst ein oder einige Unterholzumtriebe hindurch in einem regelmäßigen Betriebe, und enthalten über dem Unterholze, außer den in dieser Zeit erzogenen Laßreideln und Oberständern, eine größere oder geringere Menge alter Hölzer, die aus früherem, größtentheils plänterweise behandelten Hochwalde herstammen, weßhalb wir sie passend mit dem Ausdrucke: Hochwaldreste, bezeichnen können.

Mit diesen Hochwaldresten und ihrem Zuwachse muß man nun so lange haushalten, bis die vorhandenen jüngeren, und die noch überzuhaltenden Oberholzklassen zum Hiebe herangewachsen sind. Es ist also in diesem Falle eine doppelte Ertragsberechnung zu entwerfen. Die erste bezieht sich lediglich auf den Ertrag aus dem jetzt vorhandenen und noch überzuhaltenden jungen Oberholze, von heute ab bis zu dem Zeitpunkte, wo das verlangte Stammklassenverhältniß hergestellt sein, mithin auch eine volle Oberholznutzung eintreten wird.

Gesetzt, man habe gegenwärtig außer den Hochwaldresten nur Laßreidel über dem Unterholze, letztere aber in großer Menge übergehalten, so wird man beim nächsten Hiebe eine größere oder geringere Anzahl von Oberständern, beim darauf folgenden Hiebe Oberständer und angehende Bäume, beim dritten Hiebe Oberständer, angehende und Hauptbäume u. s. f., bei jedem wiederkehrenden Hiebe eine größere Holzmasse älteren Holzes aus dem gegenwärtig jungen Oberholze zu beziehen haben. Wir wollen annehmen, der Schlag verspräche beim nächsten Hiebe 100 Cubikmtr. 60jährig, beim zweiten Hiebe 200 Cubikmtr. 60jährig und 400 Cubikmtr. 90jährig; beim dritten Hiebe 150 Cubikmtr. 60jährig, 300 Cubikmtr. 90jährig, 150 Cubikmtr. 120jährig rc.

Die zweite Ertragsberechnung bezieht sich auf die Hochwaldreste. Die erforschte gegenwärtige Bestandsmasse derselben und deren progressionsmäßig abnehmender Zuwachs zusammengenommen, wird nicht gleichmäßig, sondern mit Rücksicht auf die steigenden Erträge der jüngeren Oberholzklassen in eben demselben, aber umgekehrten Verhältniß, also abnehmend auf den Zeitraum von heute bis zum Eintritt der vollen Oberholznutzung vertheilt, so daß der sinkende Hauungssatz aus den Hochwaldresten und der steigende aus den Oberholzklassen zusammengenommen, eine möglichst gleichbleibende Nutzung an altem Holze gewähren.

So viel über das Wieviel der jährlichen Nutzung. Das Wo derselben bedarf keiner näheren Erörterung, da der Hieb stets an vorausbestimmte Schlagflächen, wie beim Niederwaldbetriebe, gebunden ist. Das Wie findet seine Erörterung in der Verjüngungslehre.

Sechstes Kapitel.

Von der Haubergswirthschaft.

Die Haubergswirthschaft unterscheidet sich vom reinen Niederwalde nur darin, daß nach dem jedesmaligen Hiebe eines Jahresschlages der Boden zwischen den Stöcken, nachdem der Rasen abgeplagget wurde, mit der Hainhacke umgehackt, **gehaint** wird. Die abgeschälten Rasenstücke werden dann zum Trocknen aufgestellt, und wenn sie abgetrocknet sind, mit dem im Schlage liegen gebliebenen Abraum an Reisern, Spänen 2c. in Haufen gesetzt und zu Asche gebrannt, welche über den gehainten Boden ausgestreut wird. Hierauf erhält der Schlag eine Getreideeinsaat, zwischen welcher die neuen Lohden der Stöcke in die Höhe wachsen, weßhalb das Getreide im Herbste vorsichtig mit der Sichel ausgeschnitten werden muß.

Ist der Schlag gut mit rasch wachsenden Holzarten bestockt, so wird nur diese eine Ernte bezogen; da aber die Bestockung und der Wuchs unter der Bearbeitung des Bodens, besonders durch Zerstörung der feinen Thauwurzeln leidet, so ist die Bestockung meist so licht, daß im folgenden Jahre noch eine zweite und letzte Getreideernte bezogen werden kann.

Da der Holzertrag des Hackwaldes durch die Bearbeitung des Bodens, durch das Verbrennen der Dammerde und durch die unvermeidliche Beschädigung der Stöcke gegen den des reinen Niederwaldes wesentlich verringert wird; da ferner der Getreidebau mit unverhältnißmäßig großen Arbeitskosten verbunden ist, so rechtfertigen nur ganz außergewöhnliche Verhältnisse, wie im gebirgigen, hüttenreichen, bevölkerten und ackerarmen Fürstenthum Siegen diese Betriebsweise, und selbst von dort aus haben sich in neuester Zeit Stimmen gegen sie, und wohl mit Recht, erhoben.

Siebentes Kapitel.

Von der Baumfeldwirthschaft.

Die Baumfeldwirthschaft unterscheidet sich von der Hochwaldwirthschaft darin: daß der jedesmalige Jahresschlag rein abgetrieben, von Stöcken und Wurzeln gereinigt, umgepflügt und zunächst einige Jahre ausschließlich zum Getreidebau verwendet werden soll. Hierauf soll der Schlag reihenweise in einer solchen Entfernung bepflanzt werden, daß man in den ersten Jahren zwischen den Baumreihen noch Getreide erziehen, später die Fläche zur Graserzeugung, endlich noch zur Weide benutzen kann, bis die Pflanzung sich völlig geschlossen hat.

Die Anwendung dieser Betriebsart dürfte sich auf solche Privatwälder von geringer Ausdehnung beschränken, in denen der Grundeigenthümer selbst dem Ackerbau und dem Waldbau vorsteht. Wo das nicht der Fall ist, wo der Ackerbau durch die Person eines Pächters, der Waldbau durch die Person eines Verwalters betrieben wird, da steigern sich die unvermeidbaren Schädigungen der einen durch die andere Betriebsweise zu einer Höhe, die dem Fortbestande beider auf derselben Fläche entgegensteht.

Achtes Kapitel.

Vom Kopf- und Schneidelholz-Betriebe.

Beide unterscheiden sich vom Niederwaldbetriebe darin, daß der Wiederwuchs nicht an einem in geringer Höhe über dem Boden abgehauenen Stocke, sondern durch Abhieb in einer Höhe von mindestens $1^1/_2$ Mtr. erzeugt wird. Beim Kopfholzbetriebe wird der Stamm in einer Höhe von 1—3 Mtr. abgehauen, und der Ausschlag dicht unter dem Abhiebe hervorgerufen. Beim Schneidelholzbetriebe läßt man dem Stamme seinen Längenwuchs entweder ganz oder bis zu beträchtlicher Höhe, und erzieht den Wiederausschlag an den Abhieben der Seitenäste in der ganzen Länge des Baumes.

Kopf- und Schneidelholz wird größtentheils nur in einzelnen Stämmen zur Holzerziehung an Wegen, Triften, Hutungen, Bach- und Flußufern 2c. angebaut. Die Zahl der vorhandenen Stämme, in so viele Theile zerfällt, als die Ausschläge bei der Abnutzung alt sein sollen, ergibt die Zahl der jährlich abzunutzenden Stämme, von denen die mit den ältesten Ausschlägen geköpft oder geschneidelt werden. Weiden- und Hainbuchenkopfhölzer kommen jedoch auch in größerer Ausdehnung auf ständigen Hutungen, sandigen Flußufern 2c. vor, so daß sie wie der reine Niederwald in Jahresschlägen behandelt werden können.

III. Von der Wahl der Betriebsarten, Umtriebszeiten und Holzarten.

Wir haben im Vorhergehenden die verschiedenen Betriebsarten kennen gelernt. Durch jede derselben kann unter gewissen Verhältnissen der Zweck der Waldwirthschaft, höchstmögliche Benutzung des Waldbodens durch Holzzucht erreicht werden. Ebenso kann hier diese, dort jene Umtriebszeit oder Holzart den höchsten Ertrag zu gewähren geeignet sein, und es ist daher von Wichtigkeit, die Verhältnisse zu überblicken, unter denen dieß der Fall ist.

Neuntes Kapitel.

Von der Wahl der Betriebsarten.

In der Lehre von den verschiedenen Betriebsarten habe ich diese in reine und gemengte eingetheilt, für letztere bereits bei ihrer Darstellung die Fälle ihrer Anwendbarkeit kurz bezeichnet, daher wir es hier nur mit den reinen Betriebsarten, dem Hoch-, Mittel- und Niederwaldbetriebe zu thun haben.

Im Allgemeinen ist die Zweckmäßigkeit einer jeden Betriebsart von Standortsverhältnissen, vom bestehenden Bedürfniß und von den bestehenden Bestandesverhältnissen abhängig.

Der Hochwaldbetrieb.

Ueberall, wo die Verhältnisse den Nadelholzbetrieb fordern, ist der Hochwaldbetrieb als Regel zu betrachten. Lärche und Kiefer können unter Umständen jedoch auch als Oberholz im Mittelwalde erzogen werden.



Im Laubholze hingegen ist die Zweckmäßigkeit des Hochwaldbetriebes nicht so unbedingt, da die Laubhölzer in der Jugend eine größere Brennkraft besitzen als im höheren Alter. Die Zweckmäßigkeit des Hochwaldbetriebes hängt daher hier zunächst von der größeren Massenerzeugung und vom größeren Gebrauchswerthe des älteren Holzes ab. Erstere findet bei allen Holzarten Statt, die in der Jugend sehr langsam wachsen, wie die Rothbuche, wohingegen die Strauchhölzer, Pappeln, Weiden, Acacien, unter gewissen Verhältnissen selbst Ahorn, Esche, Eiche, Birke und Erle im Niederwalde einen größeren Brennstoffertrag zu gewähren vermögen, als im Hochwalde. Besonders ist dieß auf sehr flachgründigem Boden der Fall.

Man kann aber nicht sagen, daß in diesen Fällen der Hochwaldbetrieb weniger Masse gewähre, als der Niederwaldbetrieb, sondern nur, daß der Pappel- &c. Hochwald weniger als der Pappelniederwald erträgt.

Was nun zweitens den größeren Werth des älteren Holzes betrifft, so besteht dieser in den meisten Fällen und zwar in solchem Maße, daß er dem Hochwaldbetriebe einen entschiedenen Vorzug vor dem Niederwaldbetriebe gibt. Er beruht nicht allein in der größern Gebrauchsfähigkeit des älteren Holzes als Werk- und Bauholz, sondern auch auf den geringeren Kosten, welche Zugutmachung und Transport des stärkeren Holzes in Anspruch nimmt.

Der Hochwaldbetrieb ist daher da an seinem Platze, wo die weite Entfernung der Verbrauchsorte bedeutende Transportkosten erfordert; unbedingt da, wo das Holz dem Verbrauchsorte durch Wassertransport zugeführt wird; bedingt beim Landtransport, da in gleichen Gewichttheilen jungen Laubholzes dieselbe Brennstoffmasse als im alten Holze enthalten ist. Allerdings ist aber der Raum, welchen gleiche Brennstoffmassen einnehmen, im jungen Holze größer, wodurch der Transport derselben oder gleicher Gewichtstheile jungen Holzes in der Regel viel theurer ist als in älterem und stärkerem Holze.

Die Verjüngung kehrt im Hochwalde in längeren Zeiträumen wieder wie im Niederwalde. Wo diese daher mit besonderen Gefahren oder großen Kosten verbunden ist, hat der Hochwaldbetrieb Vorzüge.

Im Hochwalde treten oft bedeutende Nebennutzungen an Mast, Weide, Streu &c. ein. Wo diese von besonderem Werthe sind, findet der Hochwald seine Stelle. Wo sie Gegenstand bestehender Mitbenutzungsrechte sind, kann der bestehende Betrieb erst nach Ablösung derselben verändert werden, so weit die beabsichtigte Veränderung mit einer Verminderung der Nebennutzung verbunden ist.

Auf tiefgründigem, lockerem, unfruchtbarem Boden ist der Hochwaldbetrieb vorzuziehen, da mehr Dammerde erzeugt und diese besser erhalten wird, als im Nieder- und Mittelwalde, wo der Humus bei der oft wiederkehrenden Entblößung des Bodens rasch verflüchtigt. Selbst bei durchaus voller Bestockung und bei vollem Schlusse des Niederwaldbestandes gegen die Zeit seiner Haubarkeit, tritt dennoch nach dem Hiebe ein Zeitraum der Entblößung des Bodens ein, da die geringe Schirmfläche des Stockes mit jungen Lohden an die Stelle der großen Schirmfläche des Stockes mit alten Lohden tritt. Beim Hochwalde, wo ein ganz neuer Bestand an die Stelle des alten tritt, kann eine Bodenentblößung und eine Verminderung

der auf Humusreichthum ruhenden Bodenfruchtbarkeit durch die Verjüngung vermittelst natürlicher Besamung gänzlich umgangen werden.

Im rauhen Klima, besonders da, wo häufig Spätfröste eintreten, leidet der Hochwald weniger als Nieder- und Mittelwald.

Das Gesagte bezieht sich auf den schlagweisen Betrieb der Hochwaldwirthschaft. Es gibt aber auch Fälle, wo der plänterweise Betrieb seine Stelle findet, und zwar:

1) In Hochgebirgen zum Schutze gegen Lawinenstürze.

2) In sehr rauhen Gebirgsgegenden, wo der Wiederwuchs sehr lange des Schutzes der älteren Bäume bedarf.

3) An sehr klippigen Berghängen, an denen sich nur einzelne besamungsfähige Stellen finden, und wo die durch Felsen getrennten einzelnen Horste sich im Wuchse nicht hindern, auch wenn sie von verschiedenem Alter sind.

4) Auf den sandigen Dünenhügeln der Seeküsten, wo eine Mengung der Altersklassen den Boden besser vor dem Flüchtigwerden schützt, als gleichaltrig erzogene Hochwaldbestände im vorgerückten Alter.

Der Niederwaldbetrieb

ist in folgenden Fällen dem Hochwaldbetriebe vorzuziehen:

1) Auf flachgründigem Boden erzeugt der Niederwald eine größere Masse.

2) Pappeln, Weiden, Acacien, die Hainbuche, auch wohl Ellern und Ahorne, besonders Maßholder geben im Niederwalde größere Massen.

3) Bedürfnisse an Salinen-, Flecht-, Faschinenmaterial, an Weinpfählen, Lohrinde, Futterlaub 2c., können der Erzeugung des Niederwaldes einen besondern Werth beilegen.

4) Wo sich der Verjüngung der Bestände durch Samen besondere Hindernisse entgegenstellen, z. B. Ueberschwemmungen in Elsbrüchen, welche den Samen zusammenschwemmen oder fortführen.

5) Die Niederwaldwirthschaft verdient ferner da den Vorzug, wo die Fläche des Wirthschaftskörpers so klein ist, daß die geringe Größe der jährlichen Schlagfläche der Verjüngung und dem Schutze Hindernisse in den Weg legen würde.

6) Empfehlenswerth ist sie für den Betrieb solcher Privat- oder Gemeindehölzer, die nicht unter Aufsicht kundiger Forstmänner stehen, sondern von den Eigenthümern oder Gemeindevorständen selbst bewirthschaftet werden; nicht allein weil der Betrieb am einfachsten ist, sondern auch, weil Fehler im Betriebe nicht so große Verluste und üble Folgen nach sich ziehen, auch leichter und in kürzerer Zeit wieder auszugleichen sind.

7) Aus demselben Grunde ist der Niederwald für Oertlichkeiten empfehlenswerth, die dem Diebstahle ausgesetzt sind, weil der häufiger wiederkehrende Abtrieb häufiger und früher Gelegenheit bietet, die durch Holzdiebstahl produktionslos gewordenen Flächen wieder in Ertrag zu bringen.

8) In Fällen, wo eine Blöße mit Holz angebaut werden soll, die nicht mit anderen Waldungen in Wirthschaftsverband zu bringen ist, wird Niederwaldbetrieb stattfinden müssen, da der Besitzer sich selten dazu verstehen wird, so lange mit der Nutzung zu warten, bis ein dem Hochwald-



betriebe entsprechendes Holzkapital sich angesammelt hat. Gehen hingegen Blößen zu einem Wirthschaftskörper hinzu, so kann der Hauungssatz des Letzteren schon jetzt um die Hälfte des jährlichen Durchschnittszuwachses der cultivirten Blöße erhöht werden. (Vergl. Jahresberichte I. 4. S. 572.)

9) Ueberall, wo durch nicht nachhaltige Benutzung, durch fehlerhafte Wirthschaft oder durch Unglücksfälle die älteren Bestände einer Hochwaldwirthschaft verloren gegangen sind und die bestehenden Bedürfnisse eine Wiederansammlung des dem Hochwaldbetriebe entsprechenden Holzkapitals durch Zuwachsersparniß nicht gestatten, muß die Wirthschaft mit den herabgekommenen Vorräthen fortgeführt, der Niederwald auch da beibehalten werden, wo der Hochwaldbetrieb ein weit höheres Einkommen gewähren würde. Es kann auch außergewöhnlicher Geldbedarf den Waldbesitzer veranlassen, diesen zu decken durch Eingriff in die Vorräthe des Hochwaldes bis zur Kapitalgröße des Niederwaldes.

Der Mittelwaldbetrieb.

1) Wie wir in der Lehre von der Ernährung der Pflanzen gesehen haben, geschieht diese vorzugsweise durch die Blätter aus der Luft. Da nun im Mittelwalde nicht allein die Menge der Blätter unstreitig größer ist, als bei den übrigen Betriebsarten, sondern auch Licht und Luft in höherem Maße auf sie einwirken können, so sollte man meinen, der Mittelwald müsse eine größere Holzmasse erzeugen, als der Hochwald. Wenn dieß nun den bisherigen Erfahrungen gemäß nicht der Fall ist, so liegt die Ursache theils in der, gegen den Hochwaldbestand geringen Zahl der Oberholzbäume und in deren nachtheiliger Einwirkung auf das Unterholz, besonders in dem Umstande, daß durch das Ueberhalten der Laßreidel aus dem gutwüchsigen unbeschirmten Unterholzbestande dieser in die Oberholzfläche übergeht, während, durch den Abtrieb des Oberholzes, der Abgang gutwüchsiger Unterholzflächen durch die entblößte, theils unbestockte, theils mit verdämmtem und schlechtwüchsigem Unterholze bestockte frühere Schirmfläche ersetzt wird; theils wirkt auch die Schwierigkeit, ein richtiges Verhältniß zwischen Ober- und Unterholz herzustellen und zu erhalten, auf Verringerung des Ertrages ein. Dagegen will ich die Möglichkeit, daß ein ideal bestandener Mittelwald dem Hochwalde im Ertrage gleichkomme, ihn vielleicht übertreffe, nicht in Abrede stellen; ob es aber je gelingen wird, einen ideal vollkommenen Mittelwald herzustellen, und wenn dieß einmal geschehen, diesen Zustand zu erhalten, bezweifle ich sehr.

2) Was den Werth der Mittelwalderzeugung anbelangt, so steht derselbe überall hinter dem des Hochwaldes zurück, wo bedeutende Bau- und Werkholzmassen Absatz finden, da das im Freien erwachsene Oberholz keine diesem Zwecke entsprechende Form zu entwickeln vermag. Wo das Bedürfniß nur geringe Mengen kurzschäftigen Bau- oder Werkholzes fordert, wo ferner das Brennholz in der Nähe verbraucht wird, namentlich nicht zum Wassertransport bestimmt ist, da steht der Werth der Mittelwalderzeugung dem der Hochwalderzeugung kaum nach.

3) Auf einem Boden, dessen Tiefe sehr rasch wechselt, z. B. auf einem, wegen seiner Flachgründigkeit im Allgemeinen nur für den Niederwaldbetrieb



geeigneten Boden, dessen Unterlage an einzelnen Stellen sich tiefer senkt, können diese tiefgründigeren Stellen zur Oberholzerziehung benutzt werden. Doch wird sich in diesem Falle nie eine regelmäßige Vertheilung des Oberholzes bewirken lassen, überhaupt dem regelmäßigen Betriebe manche Hemmung entgegentreten.

4) Ein Vorzug des Mittelwaldes ist es, daß man das Abnutzungsverhältniß in den Altersklassen des Oberholzes willkürlich, nach dem bestehenden Bedürfniß an stärkerem und schwächerem Nutz- und Brennholz bestimmen kann, wie ich dieß in einem Beispiele des fünften Kapitels erläutert habe. Man hat daher nicht nöthig, wie im Hochwaldbetriebe, ganze Bestandsmassen ein hohes Alter erreichen zu lassen, um daraus eine verhältnißmäßig nur geringe Nutzholzmasse entnehmen zu können.

5) Vorzüglich wichtig ist der Mittelwaldbetrieb als Uebergangswirthschaft vom reinen Niederwalde, oder vom Plänterwalde zur Hochwaldwirthschaft, da nur durch ihn dieser Uebergang mit geringen Opfern in der Gegenwart bewirkt werden kann.

6) In dem beim Niederwalde unter Nr. 5 erwähnten Falle, welcher besonders bei kleineren Landwirthschaften häufiger Statt findet, kann sich der Landwirth durch den Mittelwaldbetrieb die nöthigen Werkhölzer in erforderlicher Menge erziehen.

Zehntes Kapitel.

Von der Wahl der Umtriebszeiten.

Was unter Umtrieb zu verstehen sei, ist bereits in der Einleitung zur Betriebslehre gesagt. Es ist der Zeitraum, in welchem bei geregeltem Wirthschaftsbetriebe Abtrieb und Verjüngung der Bestände auf dieselbe Fläche zurückkehren. Wir haben uns hier daher nur mit den Vortheilen und Nachtheilen zu beschäftigen, welche dem höheren oder niedrigern Umtriebe unter verschiedenen Verhältnissen eigen sind.

Vom Umtriebe im Hochwalde.

Die Holzpflanzen sollen im Hochwalde in der Regel Baumstärke erreichen. Dieß fordert zuerst eine gewisse Länge des Wachsthumszeitraums, der sich noch näher bestimmt, wenn eine Verjüngung durch natürliche Besamung beabsichtigt wird. In diesem Falle darf der Umtrieb nicht kürzer gefaßt werden, als bis zum Mannbarkeitseintritt der geschlossen erwachsenen Bestände, nicht länger als sich die Bestände in einem, für die Herstellung eines Samenschlages geeigneten Zustande erhalten.

Der Mannbarkeitseintritt der Holzpflanzen ist bedingt:

1) Von Standortsverhältnissen. Je ungünstiger diese sind, je mehr dadurch der Pflanzenwuchs zurückgehalten wird, um so früher tritt Blüthe und Fruchtbildung ein.

2) Vom Lichtgenusse. Alle freistehenden, im Freien erwachsenen Pflanzen tragen früher Samen, als die im Schluß erwachsenen. An Sommerhängen tritt die Fruchtbildung früher ein, als an Mitternachtseiten.

3) Verletzungen der Pflanze sollen auf Beschleunigung des Frucht-

barkeitseintritts hinwirken, woran ich jedoch zweifle. Allerdings tragen Stockloden früher Samen, als Samenpflanzen, die 6jährige Stocklode auf 30jährigem Stocke muß aber einer 36jährigen Samenpflanze gleich gestellt werden. Auch die Wirkung des Beschneidens, Ringelns muß auf anderem Wege, als allein durch die Verletzung erklärt werden. Junge, kränkelnde Pflanzfichten tragen zwar frühzeitig Zapfen, aber der Same darin ist taub.

Im gewöhnlichen Schlusse erwachsen, auf mittelmäßigem Boden, tritt die Fortpflanzungsfähigkeit unserer Waldbäume durch Samen, oder richtiger die Verjüngungsfähigkeit der Bestände durch Samenschläge, bei der Eiche und Rothbuche im 80. bis 100. Jahre, bei der Weißtanne im 70—80., Fichte im 60—70., bei der Ulme, Ahorn, Kiefer im 50—60., bei Hainbuchen, Erlen, Birken, Eschen im 40—50. Jahre ein.

In vollem Schlusse und auf gutem Boden tritt dieser Zeitpunkt später, bei ungünstigem Standorte und im lichten Stande tritt er früher ein.

Da die ganz alten Bäume bis zu ihrem Eingehen reichlich Samen tragen, so bestimmt sich die andere Grenze der Verjüngungsfähigkeit nicht nach der Dauer der Samenerzeugung, sondern nach der, im höheren Alter der Bestände zunehmenden Verminderung der Stammzahl durch Diebstahl, Unglücksfälle ꝛc., wodurch nicht allein die Zahl der zur Besamung nöthigen Stämme, sondern auch die Laubdecke und Fruchtbarkeit des Bodens verloren geht, Verrasung eintritt ꝛc., so daß wir in dieser Beziehung mit der Umtriebsbestimmung ebenfalls an ein bestimmtes Bestandsalter gebunden sind, welches gemeinhin bei Eichen auf 120—200 Jahre, bei Rothbuchen, Fichten, Kiefern, Tannen auf 100—120 Jahre, bei Weißbuchen, Erlen, Birken auf 60—80 Jahre festgesetzt wird.

Innerhalb dieser Grenzen der Verjüngungsfähigkeit durch Besamungsschläge (im Falle eine solche Verjüngung nicht in Absicht liegt, ohne jene Beschränkung) bestimmt sich der Umtrieb im Hochwalde ferner nach den Rücksichten auf Erzeugung der größten Holzmasse.

Früher, und im Allgemeinen noch jetzt, nimmt man im Hochwalde ein Steigen des Zuwachses bis zu einem gewissen, bei verschiedenen Holzarten und unter verschiedenen Standortsverhältnissen abweichenden Alter an, so daß z. B. auf 120 Hektar 0—19jähriger Bestände weniger Holzmasse jährlich zuwachse, als auf 120 Hektar 0—39jährig, auf letzteren weniger als auf 120 Hektar 0—59jährig, auf diesen weniger, als auf 120 Hektar 0—119jährig. Es haben jedoch, zuerst G. L. Hartig, für Kiefern (Allgem. Forst- und Jagdarchiv VII 1826), später Hundeshagen (Pfeil kritische Blätter X. 1, Seite 139) und ich selbst für Buchen und Fichten nachgewiesen (Forstwirthschaftslehre S. 178 und 198), daß bei diesen Holzarten der Massenertrag verschiedener Hochwald-Umtriebszeiten sich ziemlich gleich bleibe; daher es denn für dieselben, wenn man nur die Masse der Erzeugung berücksichtigt, ziemlich gleich sein würde, in welchem Umtriebe sie bewirthschaftet werden. Besonders beachtenswerth ist dieß für den Laubholzbetrieb, wo das junge Holz höheren Brennwerth hat, als das ältere.

Demunerachtet wird in den meisten Fällen auch für jene Holzarten ein Steigen des Zuwachses bis zum 80. Jahre angenommen werden müssen, wenn man allein die, unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Einnahme

kommende Holzmasse berechnet, da der niedrigere Umtrieb eine viel größere Menge geringen, entweder gar nicht, oder von Raff- und Leseholzsammlern unentgeldlich benutzten Holzes abwirft.

Unter ungünstigen Standortsverhältnissen lassen die Bestände weit früher im Wuchse nach — der Zeitpunkt größter Massenerzeugung der Bestände liegt dem Geburtsjahre viel näher, daher denn auf schlechtem Boden, im ungünstigen Klima rc. der Umtrieb kürzer sein muß. Oertlich bestehende Gefahren, welche das höhere Bestandsalter vorzugsweise bedrohen, wie Windbruch, Insektenfraß rc. machen eine Verringerung des Umtriebs, solche Gefahren hingegen, welche dem jüngeren Bestandsalter entgegentreten, wie z. B. Gefahren der Verjüngung, Schnee und Duftbruch, Beschädigungen durch Wildpret und Weidevieh rc. machen eine Erhöhung des Umtriebs wünschenswerth. Selbst die Art und Weise des Holzdiebstahls, ob derselbe sich mehr auf schwächeres oder stärkeres Holz erstreckt, seine Häufigkeit überhaupt, haben wesentlichen Einfluß auf Umtriebsbestimmungen. Man muß dabei auch im Auge behalten, daß bei kurzem Umtriebe die durch Unglücksfälle, Diebstahl rc. entstehenden Räumden früher in Zuwachs gebracht werden können, als bei hohem Umtriebe, wo sie lange Zeit hindurch ertraglos liegen bleiben müssen.

Die Höhe des Umtriebs bestimmt die Beschaffenheit der Holzernte. Es treten demnach auch die bestehenden Bedürfnisse und die davon abhängenden Anforderungen der Holzkäufer als wichtige Bestimmungsgründe auf, indem von jenen Anforderungen der Werth und Preis der jährlichen Holzernte abhängig ist. Wir müssen demnach stets einen solchen Umtrieb erwählen, bei welchem die Beschaffenheit der jährlichen Holzernte dem bestehenden Bedürfnisse am vollkommensten entspricht.

Die Kosten der Verjüngung sinken mit der Höhe des Umtriebes, da sie sich in demselben Zeitraume seltner wiederholen, je höher der Umtrieb ist.

Mit höherem Umtriebe vermindern sich die Kosten der Zugutmachung und des Transports.

Von der Höhe des Umtriebs hängt ferner auch das Eingehen und der Werth mancher Nebennutzungsgegenstände, wie Mast, Weide, Streu rc. ab. Wo diese einen besondern Werth besitzen, noch mehr, wo sie Gegenstand bestehender Mitbenutzungsrechte sind, müssen sie bei Umtriebsbestimmungen berücksichtigt werden.

Die Höhe des Umtriebs bestimmt den Zeitraum, in welchem sämmtliche gegenwärtig vorhandenen Bestände zum Abtriebe und zur Verjüngung kommen. Sind diese nun so schlecht oder lückig, daß sie nicht den höchsten Ertrag zu gewähren vermögen, so ist mit kürzerem Umtriebe der Vortheil einer früheren Herstellung besserer, d. h. ertragsfähigerer Bestände, verbunden.

Rücksichtlich der mittelbaren und unmittelbaren Vortheile einer unterlassenen Erhöhung, oder bewirkten Verkürzung der Umtriebszeit, im Zinsenertrage versilberter Holzkapitale, verweise ich auf Kapitel 2.

Endlich haben wir noch zu erwähnen, daß da, wo mehrere Wirthschaftskörper auf die Befriedigung einer und derselben Bedarfsmasse hinwirken, diese

sich gegenseitig vertreten können, so, daß Wirthschaftskörper mit vielem alten Holze durch Herabsetzung des Umtriebes stärker angegriffen werden können, um andere, mit überschüssigem jungen Holze, durch Erhöhung des Umtriebs und der damit verbundenen Verringerung der Hiebsfläche und Nutzungsgröße schonen zu können.

Vom Umtrieb im Niederwalde.

Der Umtrieb im Niederwalde ist durch die Ausschlagfähigkeit der Stöcke schärfer begrenzt als der des Hochwaldes. Nur bei denjenigen Holzarten, welche reichlich Wurzelbrut treiben, wie die Aspe, Weißeller, Acacie, ist der Hieb nicht an die Ausschlagfähigkeit des Stocks gebunden.

Die Fähigkeit der Holzpflanzen, vom Stocke aus einen reichlichen und kräftigen Wiederausschlag zu erzeugen, erhält sich bei der Eiche, Buche, Hainbuche, Erle, Ahorn, Esche, Ulme bis zum 40. Jahre, bei Birken, Haseln und Acacien bis zum 20., bei Pappeln, Weiden und den Strauchhölzern bis zum 10—15. Jahre.

Innerhalb dieser Grenzen treten bei Umtriebsbestimmungen ziemlich dieselben Rücksichten ein, wie im Hochwalde.

Was die Rücksichten auf Erzeugung der größten Holzmasse betrifft, so muß man den Umtrieb um so kürzer fassen, je schlechter und flachgründiger der Boden ist. Aber auch auf besserem Boden wird, mit Ausschluß der Rothbuche, eine mittlere Umtriebszeit größere Massen liefern, als die oben bezeichnete.

Der niedere Umtrieb wirkt im Niederwalde nicht allein dadurch ertragerhöhend, daß ihm eine weit größere Stockzahl eigenthümlich ist, sondern auch dadurch, daß in Folge dichterer Bestockung der Kronenschluß nach jedem Hiebe sich rascher wiederherstellt, der Boden zwischen den Kronen der einzelnen Mutterstöcke kürzere Zeit unbeschirmt bleibt, daher weniger verödet als das bei langem Umtriebe der Fall ist. (S. Band III Ertragsermittelung der Niederwälder.)

Der Werth der Holzerzeugung hängt vom bestehenden Bedürfniß ab; hier kann nur starkes Reidelholz hoher Umtriebe gesucht sein, dort hat das schwache Material niedriger Umtriebe, als Salinen-Reisig, Korbruthen, Bandstöcke, Faschinen 2c. höheren Werth.

Der kürzere Umtrieb liefert einen reichlicheren Wiederausschlag, und diesen sicherer, als der höhere; die Ausschläge wachsen besser und der Stock solcher Hölzer, welche die Ausschläge tief am Stocke oder an den Wurzeln entwickeln, erhält sich länger und voller, wohingegen die Stöcke solcher Holzarten, die nur reinen Stockausschlag über der Erde entwickeln, bei häufiger wiederholtem Hiebe weniger lange ausdauern. Wo daher die Ergänzung eingehender Mutterstöcke mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, daher die möglichst lange Dauer der vorhandenen Stöcke wichtig ist, muß man durch kürzeren Umtrieb eine größere Sicherheit des Wiederausschlags gewinnen.

Je mehr die Fruchtbarkeit des Bodens von Erhaltung der Humusschicht abhängig ist, um so kürzer muß der Umtrieb angesetzt werden, da die größere Zahl der Mutterstöcke des kurzen Umtriebs eine geringere Dauer der Bodenentblößung nach dem Abtriebe zur Folge hat.

Nebennutzungen haben häufig auch auf die Bestimmung des Niederwaldumtriebs Einfluß. Weide, Streu, Raffholz ꝛc. verringern sich mit dem Umtriebe, und fallen bei einem Umtriebe unter 15—20 Jahren fast gänzlich aus. Benutzung der Spiegelrinde der Eichen-Niederwälder fordert einen 15—20jährigen Umtrieb.

Vom Umtriebe im Mittelwalde.

Der Umtrieb im Unterholze des Mittelwaldes bestimmt sich im Allgemeinen nach denselben Regeln, wie der des reinen Niederwaldes, doch ist hier ein kürzerer Umtrieb in noch höherem Grade als dort vortheilhaft, weil die nachtheilige Einwirkung des Oberholzes auf das Unterholz mit der Annäherung der Blattschirme beider steigt. Je weiter der Unterholzblattschirm vom Oberholzblattschirm entfernt ist, um so weniger verdämmt letzterer.

Für den Umtrieb im Oberholze gelten im Allgemeinen die für den Hochwaldumtrieb gegebenen Regeln; es wird aber hier ein möglichst kurzer Umtrieb wünschenswerther, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Gleiche Schirmfläche, gebildet aus den Kronen junger Oberhölzer, beschattet und schadet viel weniger, als wenn sie aus den Kronen alten Oberholzes zusammengesetzt ist, theils wegen der größern Dichtheit der Kronen älterer Bäume, theils wegen des längeren Verweilens der Beschattung auf ein und derselben Stelle unter großkronigen Bäumen.

2) Bei gleichem Beschattungsgrade kann daher eine bedeutend größere Schirmfläche aus jungem Oberholze übergehalten werden, ohne den Wuchs des Unterholzes in höherem Grade zurückzuhalten. Bei gleichem Beschattungsgrade erwächst aber am jungen Oberholze nicht allein mehr Holzmasse, als an älterem, sondern auch verhältnißmäßig mehr Stammholz.

3) Die größere Stammzahl der Oberhölzer bei niedrigem Umtriebe erleichtert die regelmäßige Vertheilung der Stämme.

4) Die Fällung geringeren Oberholzes ist mit geringeren Beschädigungen der Laßreidel und Unterholzstöcke verbunden.

5) Bei geringerem Oberholzumtriebe kann man mit größerer Sicherheit gesunde Stockloden zu Oberholz überhalten, die den höheren Umtrieb nicht aushalten würden.

Man fasse daher den Oberholzumtrieb so kurz, wie dieß die Befriedigung der Nutzholzbedürfnisse irgend gestattet, und stelle zugleich das Abnutzungsverhältniß (vergl. Kapitel 5) so, daß selbst bei höherem Umtriebe nicht mehr altes Holz gezogen wird, als das Nutzholzbedürfniß erfordert, das stärkere Brennholz in 60 bis 80jährigen Oberholzstämmen abgenutzt wird.

Elftes Kapitel.

Von der Wahl der Holzarten.

1) Sie wird zuerst durch Standortsverhältnisse bestimmt. Wir wissen, daß, wenn auch manche Bodenarten den Anbau der meisten heimischen Holzarten erlauben, dennoch der höchstmögliche Ertrag einer jeden von bestimmten, ihrem Wuchse besonders zusagenden Boden- und Klima-



tischen Verhältnissen abhängig ist. In der Lehre vom Boden und der Luft lernten wir die Eigenthümlichkeit des Eichen-, Buchen-, Kiefern-, Erlenbodens, des Eichen-, Buchen-, Kiefernklimas kennen. Der Forstwirth muß in der ihm gegebenen Oertlichkeit die bestehenden Verhältnisse erforschen, und nach ihnen seine Wahl treffen.

2) Nächstdem bestimmen die bestehenden Bedürfnisse die Wahl der Holzarten. Für Bauholzbedürfnisse sind vorzugsweise die Nadelhölzer und die Eiche; für Werkhölzer die meisten harten Laubholzarten, für Brennbedarf besonders diejenigen Holzarten geeignet, welche im kleinen Raume große Brennstoffwerthe enthalten, wie die Rothbuche. (Das Weitere fällt der Lehre von der Forstbenutzung anheim.)

3) Auf die Wahl der Holzart hat ferner die bestehende Betriebsweise einen wesentlichen Einfluß.

Für den Hochwaldbetrieb in reinen Beständen eignen sich außer den Nadelhölzern noch die Rothbuche und Eiche, im kurzen Umtriebe die Birke und Eller, wohingegen die übrigen harten Laubhölzer mehr zur Erziehung in gemengten Beständen, und zwar:

die Ahorne, Eschen, Ulmen in Untermengung mit Rothbuchen,

die Eschen-, Vogelbeer-, Elsbeerbäume und die Birke bei gewissen Bodenverhältnissen zur Untermengung mit der Erle, geeignet sind.

Außerdem passen zur Erziehung in gemengten Beständen:

Kiefer und Lärche,
Fichte und Tanne,
Tanne und Rothbuche,
Rothbuche und Eiche,
Kiefer und Birke. [1]

Für den Niederwaldbetrieb sind natürlich nur diejenigen Holzarten anwendbar, welche überhaupt Stock- oder Wurzelausschlag liefern, da ein 40jähriger oder noch geringerer Umtrieb im Nadelholze immer noch keinen Niederwaldbetrieb begründet.

Ausschließlich für den Niederwaldbetrieb sind jene Holzarten, welche nicht zur Baumstärke erwachsen, die Sträucher, strauchartigen Weiden: Haseln rc.

Auch diejenigen Holzarten kann man hieher zählen, welche zwar zu Bäumen erwachsen, aber im höheren Umtriebe des Hochwaldes einen sehr geringen Ertrag gewähren, wie z. B. die Pyrus- und Prunus-Arten, Sorbus, Robinia Pseudacacia rc.

Unter jenen Holzarten bestimmt zuerst das Bedürfniß die anzubauende Holzart. Für Brenn- und Kohlholzerzeugung sind besonders die Ahorne, Acacie, Eiche, Hainbuche, Rothbuche und Birke geeignet, indem diese Hölzer die größte Brennstoffmasse im kleinsten Raume erzeugen. Erle, Pappel und Weide erzeugen zwar auch bedeutende Mengen Brennstoff, aber gleiche Brennstoffmengen in fast doppelt so großem Raume, wodurch sich natürlich für diese Hölzer die Zugutmachungskosten gleich großer Brennwerthe, vom Abhiebe bis zum Brennen, oft verdoppeln.

[1] Ueber Erziehung gemengter Bestände ist im achten Kapitel (vermischte Saaten) der zweiten Abtheilung des dritten Abschnittes mehr gesagt.



Anderweitige Bedürfnisse befriedigt die Eiche (Spiegelrinde), die Linde und die Rüster (Bast), die Hasel (Reifstöcke), die Weide (Reifstöcke, Flecht- und Faschinenmaterial), Eiche, Ahorn, Esche, Ulme, Birke (kleine Nutz- und Werkhölzer, Reifstöcke 2c.), die kleineren Strauchhölzer, besonders die Dornen und Schlehen (Salinenreisig).

Für die den Standortsverhältnissen entsprechende Wahl der Holzart gelten die in der Lehre vom Boden mitgetheilten Bezeichnungen; wie im Hochwalde haben wir auch im Niederwalde einen besondern Buchenboden, Weidenboden 2c., der jedoch oft ein anderer ist, als im Hochwalde. Der Erlenboden ist in beiden Betriebsarten gleich; der Eichenboden kann viel flachgründiger sein; der Weide entsprechen besonders die nassen und feuchten sandigen Anschwemmungen der Flüsse und Seen; die Acacie und die Reifweiden gedeihen noch auf dem trockeneren sandigen Meeresboden. Für die übrigen Holzarten finden wesentliche Abweichungen nicht statt.

Bei der Wahl der Holzarten für den Niederwaldbetrieb kommt ferner auch die Eigenschaft mancher Holzarten, durch Wurzelbrut oder frühzeitige Samenbildung die Fläche voll bestockt zu erhalten, in Betracht.

Wurzelbrut erzeugen die Acacie, die Ulme, die weiße Eller, die Zitterpappel, die Prunusarten und viele Strauchhölzer. Durch frühzeitige Samenbildung zeichnet sich die Acacie, Birke, die Ahorne, Esche, Prunus, Pyrus-, Sorbusarten, und die Strauchhölzer aus.

Was die Dauer der Ausschlagfähigkeit anbelangt, so haben Hundeshagen und Andere den Grundsatz aufgestellt, daß dieselbe mit dem natürlichen Alter der Pflanze im Verhältniß stehe. Danach müßte aber die Dauer der Ausschlagfähigkeit bei der Rothbuche eine größere sein, als bei der Erle, was gewiß nicht der Fall ist. Holzarten, deren Ausschlag tief am Stocke erfolgt, so daß der Ausschlag selbst neue Wurzeln zu entwickeln und selbstständig zu werden vermag, wie die Eiche, liefern am längsten Ausschlag. Die Birke hat mit der Rothbuche die geringste Dauer der Ausschlagfähigkeit.

Den meisten und kräftigsten Wiederausschlag liefern Eichen, Ahorne, Linden, Erlen, Hainbuche und Acacien. Diesen folgen Vogelkirsche, Eberesche und Elsbeere, Ulme, Weide; diesen die Pappel, Birke und Rothbuche.

Für den Mittelwaldbetrieb passen in den Unterholzbestand diejenigen Holzarten, welche dem Niederwaldbetriebe, für den Oberholzbestand passen die Holzarten, welche dem Hochwaldbetriebe entsprechen, jedoch mit folgenden Einschränkungen:

1) Man wählt zum Unterholzbestande gerne dieselbe Holzart, wie für den Oberholzbestand, um letztern aus ersterem überhalten, ersteren aus letzterem ergänzen zu können.

2) Zum Unterholzbestande wählt man Holzarten, welche möglichst wenig von der Beschattung des Oberholzes leiden; zum Oberholze solche, die möglichst wenig beschatten, um beim geringsten Verluste am Unterholzertrage durch Beschirmung, die möglichst größte Oberholzmenge überhalten zu können.

Den meisten Schatten als Unterholz ertragen: Rothbuche, Linde, Ahorne, Weißbuche; weniger Ulme, Esche, Eberesche, Kirsche; am wenigsten Eiche, Birke, Erle, Aspe, Weide, Hasel.

Am wenigsten verdämmend als Oberholz sind: Aspe, Birke, Lärche;



etwas mehr Eiche, Esche, Ulme, Schwarzpappel, Erle; am meisten Weißbuche, Ahorn, Linde, Rothbuche, Roßkastanie.

3) Das Oberholz muß geeignet sein, im freien Stande einen Stamm auszubilden, der dem vorliegenden Nutzholzbedürfniß entspricht.

In Beziehung auf die einzelnen Holzarten haben wir noch Folgendes zu bemerken:

Die Eiche.

So häufig die Eichen gegenwärtig als alte Bäume im Mittelwalde vorkommen, der sie noch aus dem Plänter- oder Urwalde überkam, so schwierig, und in vielen Fällen unvortheilhaft wird ihre Nachzucht. In der frühesten Jugend leidet die Eiche sehr vom Wildpret und unter der Beschirmung des Unter- und Oberholzes. Im freien Stande als Oberholz bleibt sie nicht allein sehr im Wuchse zurück und liefert eine geringere Masse als die Buche, Ahorne ꝛc., sondern wächst auch sperrig und macht keinen schönen Stamm. Als Oberholz erziehe man sie daher nur im hohen Unterholzumtriebe, auf tiefgründigem fruchtbaren Boden, im milden Klima, denn die Fälle, wo sie auf flachem Boden freudig vegetirt, gehören zu den seltenen Ausnahmen; aber auch auf günstigem Standorte ziehe man die Eiche nicht in größerer Menge und höherem Alter, als das Nutzholzbedürfniß durchaus erfordert.

Als Unterholz ist die Eiche besonders an Mittagseiten der Berge, auf armem selbst flachgründigem Boden ertragreich, sie leidet aber keine starke Beschattung. Je schlechter der Boden ist, um so länger behält die Eiche ihre Ausschlagfähigkeit, so daß hier noch 60—70jährige Orte dadurch verjüngt werden können.

Ueber empfindlichem Unterholz kann die Eiche $^1/_4$—$^1/_3$, über weniger empfindlichem $^1/_3$—$^1/_2$ der Fläche beschirmen.

Die Rothbuche.

Sie wächst im freien Stande des Mittelwaldes sehr gut, producirt hier im einzelnen Stamme mehr Masse als im Schluß des Hochwaldes. Zur Brennholzerzeugung ist sie daher im Mittelwalde das geschätzteste Oberholz, und besonders auf Kalkboden oder humosen Lehmboden passend. Sie verlangt keine besondere Bodentiefe.

Wegen ihrer starken Beschattung ist nur Buchen- oder Hainbuchenunterholz ihr angemessen. Letzteres erlangt dadurch den Vorzug, daß es mehr Stockloden treibt, sich überhaupt voller bestockt erhält. Der Rothbuchenstock liefert nur 2- bis 3mal reichlichen Ausschlag. Die Stöcke müssen hoch gehauen werden.

Rothbuchen über Roth- oder Weißbuchen können füglich $^1/_3$ der Fläche beschirmen. Ueber Eichen-, Ahorn-, Eschenunterholz im kurzen Umtriebe $^1/_4$. Ueber Birken, Haseln, Weiden, Erlen ist die Rothbuche möglichst zu vermeiden, und darf höchstens $^1/_6$ der Fläche beschirmen.

Die Weißbuche

ist als Oberholz durchaus unzweckmäßig, da sie im Freien sperrig wächst, viel beschattet und als Baumholz stets im geringen Zuwachse steht. Dahin-

gegen ist sie als Unterholz sehr zu empfehlen, indem sie eine starke Beschattung erträgt und lange ausdauert.

Die Ahorne

sind als Oberholz im kurzen bis 80jährigen Umtriebe ertragreich, später bleiben sie im Wuchse sehr zurück. Die Beschattung alter Bäume ist nicht wesentlich geringer als die der Rothbuche. Der Feldahorn ist nur als Unterholz und wegen seines geringen Zuwachses auch als solches nur ausnahmsweise zu erziehen. Als Unterholz ist ihr Ertrag außerordentlich, auch leiden sie eine starke Beschattung.

Die Esche

fordert einen feuchten humosen Boden; ihr eigentlicher Standort ist der feste Wiesboden, die Ränder der Waldbäche; auf Bruch- und Moorboden gedeiht sie schlecht. Sie muß jedoch ebenfalls in nicht zu hohem Umtriebe als Oberholz und in mäßiger Beschattung als Unterholz behandelt werden, dann ist sie auf passendem Standorte sehr ertragreich. Der Beschattungsgrad der Esche ist etwas geringer als der der Eiche.

Die Rüster,

besonders die rauhe Rüster ist in den Flußniederungen heimisch und liefert dort, auf einem humusreichen feuchten Lehmboden vorzüglichen Ertrag, mehr als Oberholz wie als Unterholz. Als ersteres beschattet sie wenig, und kann selbst über Birken und Haseln Unterholz über 1/4 der Fläche beschatten. Umtrieb 80- bis 100jährig. Als Unterholz verträgt die Ulme keine starke Beschattung, läßt auch bald im Wuchse nach.

Die Linde

gibt selbst unter starker Beschattung ein ausschlagreiches, aber trägwüchsiges Unterholz, weniger taugt sie als Oberholz.

Die Birke.

Unter entsprechenden Bodenverhältnissen liefert Birkenoberholz über Hainbuchen-, Buchen-, Ahorn- oder Eichenunterholz einen hohen Massenertrag durch die geringe Beschattung und große Stammzahl, in der sie übergehalten werden kann. Auch der Nutzholzertrag ist in der Regel groß, bei dem Werthe der Birke für Geschirrholz. Ihrem verbreitetern Anbau als Oberholz tritt die Schwierigkeit entgegen, den Unterholzbestand von ihr frei zu halten, in welchem ihr Ertrag durch geringe Dauer der Mutterstöcke, wie durch Bodenverschlechterung, ein geringer ist. Nur auf eigentlichem Birkenboden ist sie auch als Unterholz ertragreich, und über Birken- und Haselunterholz das beste Oberholz.

Die Erle

ist auf geeignetem Boden als Unterholz ertragreich, und kann in 30—40-jährigem Umtriebe behandelt werden, wenn nur das stärkere Material Absatz findet. Wenig taugt sie als Oberholz, da sie bald im Wuchse nachläßt.

Besonders ist dieß auf dem eigentlichen Bruchboden der Fall. Länger hält die Erle im nassen Dünensande an Fluß- und Seeufern aus, wo sie mit Vortheil zu Baumholz übergehalten werden kann, da sie wenig beschattet; doch muß die Lage geschützt sein, da sie leicht vom Winde geworfen wird und brüchig ist.

Die Aspe

ist ebenfalls weder als Unterholz noch als Oberholz werthvoll. Sie wächst in der Jugend zwar rasch, läßt aber sehr bald nach und besonders die reichlich erfolgende Wurzelbrut geht gemeinhin sehr rasch wieder ein. Als Nutzholz hat das Oberholz, als Brennholz das Unterholz wenig Werth, und wie die Birke verschlechtert auch die Aspe den Boden.

Die Hasel

kann natürlich nur als Unterholz erzogen werden, und gibt einen hohen Geldertrag, wo die Ausschläge als Bandstöcke verwerthet werden können. Sie erträgt aber wenig Schatten und wird mit Vortheil nur unter Birken oder Lärchen Oberholz zu erziehen sein. Geeigneter ist sie für kleine vereinzelte Feldhölzer als für größere Waldflächen.

Die Weiden

sind kein Holz für den Mittelwald, da sie keinen Schatten leiden und nur in ganz kurzem Umtriebe Ertrag gewähren.

Vogelkirsche, Eberesche, Elsbeere ꝛc.

sind bei mäßiger Beschattung ein gutes Schlagholz. Letztere kann wegen ihres schönen Holzes auch in einzelnen Stämmen mit Vortheil übergehalten werden, ist aber sehr trägwüchsig.

Unter den Nadelhölzern würde sich die Lärche zur Erziehung als Oberholz am besten eignen, da sie auch im freien Stande sich von Aesten reinigt.

4) Bestimmt auch die angenommene Umtriebszeit die Wahl der anzubauenden Holzart, in welcher Beziehung das zu beachten ist, was ich über die Wahl der Umtriebszeiten für die verschiedenen Betriebs- und Holzarten bereits gesagt habe.

Ein Weiteres über Auswahl der anzubauenden Holzarten enthält das zweite Kapitel der zweiten Abtheilung des dritten Abschnittes.

Zwölftes Kapitel.

Von der Wahl der Erzeugungsart.

Junge Bestände können entweder mit Hülfe eines vorhandenen Mutterbestandes oder ohne diese durch Saat, Pflanzung, Steckreiser oder Absenker erzeugt werden.

Der Verjüngung durch natürliche Besamung steht der große Vortheil zur Seite, daß nur auf diesem Wege es möglich ist, die im Humus der Dammerde begründete Bodenkraft unvermindert aus dem alten auf den jungen Bestand zu übertragen, wenn die

lebendige Laubdecke des alten Bestandes nicht eher hinweggenommen wird, ehe sich nicht ein neuer Schutz durch den erzogenen jungen Bestand gebildet hat. Es ist dieß ein, auf den jungen Bestand so mächtig einwirkender Vortheil dieser Erzeugungsart, daß ich ihn jedem anderen weit voranstelle, um so mehr, je mehr die Fruchtbarkeit des Bodens auf dessen Reichthum an Dammerde beruht, je weniger die Holzart des künftigen Jungorts geeignet ist, verlorene Dammerde rasch wieder herzustellen. Es tritt aber dieser Vorzug nur da hervor, wo die zu verjüngenden alten Bestände noch so geschlossen sind, daß sie die Dammerde bis zum Abtriebe sich zu erhalten vermochten. Das ist vorherrschend der Fall in Buchen-, Fichten- und Tannen-Wäldern, seltener in Kiefer- und Eichen-, noch seltener in Birken- und Lärchen-Beständen, die zur Zeit ihrer Verjüngung in der Regel schon so licht stehen, daß durch gänzliche Freistellung des Bodens eine wesentliche Verringerung der organischen Bodenkraft nicht mehr stattfindet.

Ein zweiter erheblicher Vortheil der Selbstbesamung liegt in dem geringeren Kostenaufwande, den dieselbe erheischt. Es ist zwar der Kostenaufwand an Rückerlöhnen diesem Vortheile entgegengestellt worden, indeß sind Letztere so groß nicht, wo nicht ein unnöthiger Luxus mit dem Rücken getrieben wird.[1] Will man jede Beschädigung am Jungorte vermeiden, dann werden die Rückerlöhne allerdings in vielen Fällen zu hohen Beträgen anwachsen, will man hingegen nur diejenigen Beschädigungen des Wiederwuchses vermeiden, die auf den dereinstigen Ertrag desselben von Einfluß sind, dann lassen sich diese Kosten auf geringe Summen zurückführen, gegenüber denen des Anbaues aus der Hand.

Ein dritter Vorzug der Selbstbesamung liegt darin: daß ohne übermäßigen Kostenaufwand nur auf diesem Wege es möglich wird, eine größte Menge junger Holzpflanzen in einer Vertheilung zu erziehen, in der die größte Zahl derselben einen, ihrer kräftigen Fortbildung entsprechenden Standraum findet. Nur die Vollsaat vermag Gleiches zu leisten, deren Anwendung jedoch eine sehr beschränkte ist. Alle übrigen Kulturmethoden würden, wenn sie Gleiches leisten sollten, einen im Allgemeinen unzulässigen Kostenaufwand erheischen. Welches der Einfluß ist, den eine gleichmäßige Vertheilung des gesammten Standraumes auf die Herstellung und Erhaltung größter Mengen lebenskräftigster Pflanzen und dadurch auf die Massenerzeugung der Bestände ausübt, darüber habe ich meine Ansichten im 3. Abschnitt des ersten Bandes (F. b, Wachsthum S. 282) ausgesprochen.

Ein Zuwachsgewinn ist überall da mit der Selbstbesamung verbunden, wo schon im Jahre nach der Schlagstellung reichlicher Wiederwuchs erfolgt. Der, an den übergehaltenen Mutterbäumen erfolgende, durch die Freistellung gesteigerte Zuwachs kann in solchen Fällen als ein Ueberschuß der jährlichen Durchschnittserzeugung des Bodens betrachtet werden (Ertrag der Rothbuche Seite 136).

Noch andere Vortheile der Selbstbesamung liegen in dem Schutze, den der Mutterbaum dem Wiederwuchse gegen Frost, Hitze, Dürre und Forst-

[1] Wo mit der Hälfte der Rückerlöhne bessere Bestände erzogen wurden als der Besamungsschlag zu liefern vermag (H. Cotta), da müssen die Rückerlöhne sehr hoch, Kulturkosten sehr gering und Erfolg der Samenschläge sehr schlecht gewesen sein.

unkräuter gewährt. Für Holzarten, die dieses Schutzes benöthigt sind, für Rothbuche und Weißtanne wird die Selbstverjüngung immer vorherrschend bleiben. Allerdings lassen auch diese Holzarten im Freien sich aufbringen, wenn die Witterung ihrem jugendlichsten Alter günstig ist. Allein die Gefahr großer Verluste ist immer und überall vorhanden und diese Verluste, wenn sie eintreten, sind, besonders bei selten sich wiederholenden Samenjahren so groß, daß sie, auch bei seltenerem Auftreten, die Vortheile weit überwiegen, die der Anbau aus der Hand zu gewähren vermag.

Als Nachtheile der Selbstbesamung sind hauptsächlich die Störungen zu betrachten, welche eine vorausbestimmte und geordnete Wirthschaftsführung bei ungewöhnlich lange aussetzender Samenproduktion häufig erleidet; überhaupt die Behinderung freier Hiebsleitung, Vermehrung der Geschäfte und Erschwerung der Controle.

Es gehören ferner hierher die Verluste durch Windbruch in den gelichteten Samenschlägen. Den Satz: „daß die Bäume nicht aus dem Walde fallen," d. h. daß sie, vom Winde geworfen, ohne erhebliche Verluste eben so geerntet werden können, als im regelrechten Schlage, möchte ich nicht unterschreiben. Schon der Umstand: daß man hierbei nicht Herr der Jahreszeit ist, in welcher die Zugutmachung geschehen muß, steht dem entgegen, anderer erheblicher Nachtheile durch Zerbrechen vieler Nutzholzschäfte, durch größere Beschädigung des Wiederwuchses, durch Erschwerung der Zugutmachung nicht zu gedenken. Ich halte es vielmehr für gerechtfertigt, in exponirten Lagen der Gebirgsforste, in denen ein Werfen der Mutterbäume mit Wahrscheinlichkeit vorausgesehen werden kann, von der Verjüngung durch natürliche Besamung gänzlich abzusehen.

Zu den Nachtheilen der Selbstbesamung gehört ferner die Ungleichwüchsigkeit der Jungorte, die dann eintritt, wenn das erste Samenjahr unbesamte Lücken ließ, die erst in späteren Samenjahren in Bestand kommen. Bei lange aussetzenden Samenjahren können dadurch große Altersunterschiede im Jungorte entstehen, die besonders dadurch nachtheilig werden: daß sie die Wiederaufgabe derselben für die Viehweide verzögern, indem dieser Zeitpunkt vom Alter der jüngsten Pflanzen abhängig ist. Bei starken Wildständen werden die Nachwüchse auch sehr vom Wilde verbissen. Indeß ist dieser Nachtheil ein bedingter, er kann auch dadurch gänzlich vermieden werden, daß man nicht zu lange auf Nachwuchs wartet und bei rechtzeitigem Abtrieb der Mutterbäume die Fehlstellen auspflanzt, was bei der Nähe der Pflänzlinge mit geringen Kosten verbunden ist.

Endlich schmälern die Samenschläge eine alljährlich freie Disposition über die vorhandenen Bau- und Nutzholzstämme. Wo in Folge dessen Anforderungen unbefriedigt bleiben müssen, die nicht alljährlich wiederkehren, können daraus Verluste im Nutzholzhandel hervorgehen.

In den allermeisten Fällen werden die Nachtheile der Selbstverjüngung hinter den Vortheilen weit zurückstehen. Das ist überall der Fall, wo eine, durch mehrjährige Bodenentblößung verloren gehende Dammerdeschicht noch vorhanden, die mineralische Bodenkraft eine geringe ist, so wie da, wo geringe Holzpreise eine Ersparniß an Kulturkosten nöthig machen. Wo dieß nicht der Fall ist, wo außerdem die freie Disposition über die Bäume der

am Hiebe stehenden Orte vortheilhaft, wo eine, an die Verjüngungsfähigkeit der Bestände und an den Eintritt der Samenjahre nicht gebundene Hiebsfolge nothwendig ist, da können Kahlhiebe und Anbau aus der Hand den Vorzug besitzen.

Unter den verschiedenen Methoden des Anbaues aus der Hand besitzen nur Saat und Pflanzung eine allgemeinere Anwendung. Der Anbau durch Steckreiser beschränkt sich auf Weiden-Soole, der Anbau durch Setzstangen auf Weiden- und Pappeln-, Kopf- und Schneidelhölzer. Durch Absenker können zwar alle Laubholzarten im Niederwalde und Unterholze sehr sicher vermehrt und die Bestockung verdichtet werden; allein diese Vermehrungsweise kostet nicht allein viel Zeit und Arbeit, sondern sie ist auch in bevölkerten Gegenden sehr häufig eintretenden Beschädigungen ausgesetzt, durch Herausreißen der eingelegten Gipfeltriebe aus dem Boden.

Gegenüber der Pflanzung steht den Saatkulturen der geringere Kostenaufwand und die größere Pflanzenzahl zur Seite. Letztere hat einen höheren Durchforstungsertrag im Gefolge, dürfte auch auf die Größe des Abtriebsertrages der Bestände nicht ohne Einfluß sein, und zwar in demselben Verhältniß mehr, als die Vertheilung der Samenpflanzen eine gleichmäßigere ist, als dadurch eine größere Zahl lebenskräftigerer Pflanzen längere Zeit sich prädominirend zu erhalten vermag (Bd. I. Abschnitt 3. F. b.).

Bei gleichem Kostenaufwande decken Saatkulturen den Boden früher als Pflanzungen.

Ein guter Erfolg der Saatkulturen ist weniger von der Geschicklichkeit und Sorgfalt der Arbeiter abhängig als ein gleich guter Erfolg der Pflanzkulturen.

Auch die von Jugend auf ungestörte Entwickelung und Fortbildung der Wurzeln darf als ein Vorzug der Saaten betrachtet werden, besonders gegenüber der Pflanzung älterer und stärkerer Bäume.

Dagegen drohen der Saatkultur im Freien mehr und größere Gefahren als der Pflanzkultur und diese sind um so länger fortdauernd, als der Wuchs der Samenpflanzen in den ersten Jahren ein langsamer ist. Schon dem Samenkorne treten in Mäusen, Vögeln, Schwarzwild, in Dürre und Platzregen Gefahren entgegen, unter denen die Pflanzung nicht mehr zu leiden hat. Sie setzen sich fort in Unkrautwuchs, Auffrieren des Bodens, Bodendürre, Spätfröste, Verbeißen &c., Gefahren von denen der ältere Pflänzling weniger oder gar nicht getroffen wird. Unter Standortsverhältnissen, die das Eintreten solcher Beschädigungen mit großer Wahrscheinlichkeit erwarten lassen, hat die Pflanzung entschiedene Vorzüge.

Obgleich im Allgemeinen theurer, ermäßigen sich doch die Kosten der Pflanzung bedeutend, wenn die Pflänzlinge in großer Nähe ohne besondere Erziehungskosten zu haben sind. Das ist der Fall bei allen Nachbesserungen kleinerer Fehlstellen in Jungorten aus Saat oder Selbstbesamung, die, auch schon zur Vermeidung von Altersungleichheit, mit den aus ihnen selbst zu entnehmenden Pflänzlingen vervollständigt werden.

Bei Holzarten, deren Same nur kurze Zeit sich keimfähig erhält, kann während aussetzender Samenproduktion nur durch Pflanzung kultivirt werden.

Da bei der Verwendung z. B. 10jähriger Pflänzlinge, auf der Blöße



sofort ein 10jähriger Bestand durch Pflanzung hergestellt wird, so muß man dieser einen 10jährigen Durchschnittszuwachs zu Gute schreiben, jedoch nach Abzug derjenigen Holzmasse, um welche die Pflänzlinge durch das Verpflanzen im Wuchse zurückgehalten werden, nach Abzug derjenigen Zuwachsmasse ferner, um welche auch später der Pflanzbestand hinter dem Saatbestande zurückbleibt. In den allermeisten Fällen wird schon der Ausfall an Durchforstungshölzern jenen in nicht seltenen Fällen an sich illusorischen Zuwachsgewinn übersteigen.

Dreizehntes Kapitel.

Von der Wahl der Erziehungsart.

Im Mittel-, Nieder- und Kopfholzwalde bestehen keine wesentlich verschiedenen Ansichten über die weitere Behandlung der erzeugten Pflanzen bis zu deren Abnutzung, es kann daher von einer Wahl der Erziehungsart im Allgemeinen hier nichts gesagt werden, was nicht in der Lehre von der Holzzucht nähere Erwähnung findet. Anders verhält sich dieß im Hochwaldbetriebe, in welchem die Erziehung der Bestände zwei entgegengesetzten Ansichten unterliegt.

Der G. L. Hartig'sche Erziehungsgrundsatz stützt sich auf die Beobachtung, daß, wenn auch jede Einzelpflanze des Hochwaldbestandes im geschlossenen Stande eine geringere Holzmasse erzeugt als bei unbehinderter Entwickelung im freien Standraume, dennoch der Massenertrag der Bestandsflächen bei stets geschlossenem Stande, durch die größere Zahl der Producenten, nicht allein ein größerer, sondern auch ein werthvollerer sei, in Folge größerer Schaftlänge, Vollholzigkeit, Astreinheit und Spaltigkeit der Bäume. Er stützt sich ferner auf die Beobachtung: daß die lebenskräftigsten Pflanzen eines Bestandes sich als solche erst in einem höheren Bestandsalter, dann zu erkennen geben, wenn die Uebergipfelung der minder lebenskräftigen Pflanzen bereits eingetreten ist.

Daher verlangt G. L. Hartig, daß, abgesehen vom Aushiebe baumartiger Forstunkräuter, die erste Durchforstung in die jungen Bestände erst dann eingelegt werden solle, wenn die natürliche Reinigung bereits eingetreten ist; daß diese Durchforstungen sich wiederholen sollen, wenn eine so große Menge von Stämmen wiederum von den lebenskräftigeren übergipfelt wurden, um die Kosten des Aushiebes, des Zusammenbringens und der Aufbereitung vom Erlöse aus dem gewonnenen Holze mindestens decken zu können; daß bei jeder dieser bis zum Abtriebe fortdauernden Durchforstungen nur die übergipfelten Bäume hinweggenommen werden sollen, d. h. daß in der Durchforstung nie ein Baum gehauen werden solle, der durch die erlittene Uebergipfelung nicht schon als minder lebenskräftig sich zu erkennen gegeben hat.

H. Cotta hingegen verlangt: daß schon im jugendlichen Alter der Bestände, bald nach erfolgtem Abtriebe der Mutterbäume, durch mehrere kurz aufeinander folgende Aushiebe eines Theils der Pflanzen, jeder bleibenden Pflanze so viel Standraum gegeben werde, als dieselbe für die, von Nachbarpflanzen unbehinderte Entwickelung ihrer Bezweigung bedarf,

um an letzterer eine möglich größte Blattmenge zu erziehen und zu erhalten. Er glaubte, daß der hierdurch an jeder einzelnen Pflanze erzeugte Mehrzuwachs den Minderzuwachs durch geringere Producentenzahl reichlich ersetze.

Ueber die Grundlage dieser Ansicht in den Zuwachsverhältnissen reich und minder reich belaubter Bäume habe ich im 1ten Bande (Abschnitt 3. F. b.) gesprochen. Es ging aus dem Gesagten hervor: daß, jenseit einer gewissen Grenze nothwendiger Belaubung, der Zuwachs der Bäume durch ein Mehr derselben sich nicht erhöhe. Abgesehen von den größtentheils unvergüteten Kosten des Aushiebes und Transports ganz junger Pflanzen; abgesehen von den bedeutenden Verlusten nutzbarer Durchforstungshölzer; abgesehen davon: daß nur auf einem, in seinem mineralischen Bestande sehr fruchtbaren Boden die Einzelpflanze im unbeschränkten Standraume rascher als im Schlusse zuwächst; abgesehen von mehreren anderen Einwendungen, die ich im Abschnitte von der Holzzucht durch natürliche Besamung eingeschaltet habe, lege ich das größte Gewicht auf den Umstand, daß, wenn schon durch die Aushiebe im jugendlichsten Alter eine Stammferne von 6—8 Fußen hergestellt werden soll, diese nothwendig sich auch auf prädominirende Pflanzen erstrecken muß, an denen sich noch in keiner Weise erkennen läßt, ob sie zu den lebenskräftigsten oder minder lebenskräftigeren gehören.

In neuerer Zeit ist noch eine zweite Abweichung vom Hartigschen Durchforstungsprincipe zur Sprache gekommen, darin bestehend, daß erst vom mittleren Alter der Hochwaldbestände aufwärts eine stärkere Durchforstung eintreten solle; daß, von dem Zeitpunkte ab, in welchem die Bestände ihren Höhenwuchs und ihre Schaftbildung nahe vollendet haben, der Kronenausbreitung durch stärkere Aushiebe volle Freiheit gegeben werden solle. Es läßt sich nicht verkennen: *daß durch derartige Vorgriffe in den Durchforstungsvorrath* der Hochwaldbestände bedeutende finanzielle Vortheile der Jetztzeit erwachsen würden. Es ist ferner möglich, daß auf einem, in seinem anorganischen Bestande kräftigen Boden auf diesem Wege ein *stärkeres* Schaftholz erzogen wird, obgleich auch hiergegen der Einwand erhoben werden könnte: daß außergewöhnliche Stammstärken, wo sie nicht aus außergewöhnlicher Standortsgüte hervorgehen, erst im höheren Baumalter, und zwar erst dann sich ausbilden, wenn der Kronenwuchs seiner Vollendung nahe steht und die fortan assimilirten Bildungssäfte größtentheils dem Schaftwuchse zugehen; daß daher, ohne Umtriebserhöhung, in dem kurzen Zeitraume vom 80ten — 120ten Jahre, bei starker Auslichtung der bisher im vollen Schlusse erzogenen Bestände, der gesteigerte Kronenzuwachs den größeren Theil der Bildungssäfte für sich in Anspruch nehmen und dem Schaftzuwachse entziehen werde. Unzweifelhaft ist es, daß durch diese Art der Durchforstung der *Werth* des Schaftholzes nicht verringert wird. Dagegen muß ich die Steigerung des gesammten Zuwachses und Massenertrages sehr bezweifeln. Es gibt kaum einen älteren Hochwaldbestand von größerer Ausdehnung, in welchem nicht einzelne Flächen schon längere Zeit unter einer, jenem Durchforstungsprincipe entsprechenden, weiträumigeren Bestockung gestanden haben. Ich muß bekennen, daß, abgesehen von Bestands- oder Blößenrändern, solche Flächen *im Allgemeinen*



mir nicht den Eindruck hinterlassen haben, als sei dort die geringere Stammzahl durch größere Stammstärke ersetzt. Ist dieß aber durchschnittlich nicht der Fall, dann muß der Vorgriff in den Durchforstungsvorrath des Hartigschen Princips einen Zuwachsausfall ergeben, im Betrage derjenigen Holzmasse, die an den vorzeitig hinweggenommenen Durchforstungsstämmen bis zu deren rechtzeitigem Abtriebe noch erfolgt sein würde.

IV. Von den Umwandlungen.

Wir haben im Vorhergehenden nicht allein die verschiedenen Betriebsarten kennen gelernt, sondern auch die Verhältnisse, unter denen die eine oder andere Betriebsart, Holzart oder Umtriebszeit den obwaltenden Umständen entsprechend ist. Zeigt es sich nun, daß letzteres in einer vorliegenden Oertlichkeit nicht der Fall ist, so muß der Forstverwalter Veränderungen im Betriebe, in der Umtriebszeit oder in den bestockenden Holzarten eintreten lassen, deren Verlauf gleichfalls an gewisse Regeln gebunden ist, die in Folgendem ihre Darstellung finden werden.

Vierzehntes Kapitel.

Von Umwandlung der Betriebsarten.

Bei Umwandlung der Betriebsarten hat man darauf zu sehen:

1) Daß in den Fällen, wo die Umwandlung mit einer Vergrößerung der Bestandsmassen nothwendig verbunden ist, wie z. B. beim Uebergange vom Niederwalde zum Hochwalde, die Beschränkung der bisherigen Abnutzungsgröße möglichst gering ist, keinenfalls aber die Befriedigung *der dringendsten Bedürfnisse* unmöglich wird. Ein Umwandlungsplan, der dieser Bedingung nicht entspricht, wird, wenn auch begonnen, doch nie vollendet werden, sondern von dem Augenblicke ab, wo die Nichtbefriedigung beginnt, aufgegeben werden, da das *wirkliche* Bedürfniß stets den Sieg über unsere Wirthschaftsplane davon tragen wird, wenn anders eine Befriedigung desselben noch im Reiche der Möglichkeit liegt.

Das Mittel, welches wir besitzen, diese Klippe der Wirthschaftsplane zu vermeiden, liegt hauptsächlich in der Vertheilung der nothwendigen Bestandsmassenvermehrung auf einen so langen Zeitraum, daß die *jährlichen* Ersparnisse am Zuwachse und die Verringerung der jährlichen Hauungssätze nicht größer sind, als die Befriedigung der Bedürfnisse dieß gestattet.

2) In den Fällen hingegen, wo die Umwandlungen mit einer Verringerung des Holzkapitals verbunden sind, wo daher außer dem jährlichen Zuwachse noch ein Theil der bisherigen Kapitalmasse jährlich zur Abnutzung kommt, wie beim Uebergange von der Hochwald- zur Mittelwaldwirthschaft, von der Hoch- oder Mittelwaldwirthschaft zur Niederwaldwirthschaft, muß die überschüssige Kapitalmasse auf so viele Jahre vertheilt werden, daß der während der Umwandlungsfrist erhöhte, jährliche Hauungssatz den möglichen Absatz nicht übersteigt, durch Ueberfüllung des Marktes die Holzpreise nicht so weit hinabdrückt, daß der hieraus hervorgehende Mindererlös die Vortheile des höheren Materialertrages übersteigt. Es ist ferner darauf zu achten, daß durch ein nur periodisch erhöhtes Angebot nicht Bedürfnisse ins

Leben gerufen werden, die später nicht befriedigt werden können und wenn sie unbefriedigt bleiben, die Neigung zum Diebstahl erhöhen.

Nach den genannten Rücksichten berechnet sich die Dauer der Umwandlungsperiode, auf die natürlich außerdem noch Standorts- und Bestandsverhältnisse wesentlich einwirken.

3) Der Wirthschaftsplan für die Dauer der Umwandlungsperiode muß derart sein, daß sich bis Ende derselben die Bildung eines, der neuen Betriebsart entsprechenden Altersklassenverhältnisses der Bestände erwarten läßt.

4) Es muß im Umwandlungsplane die Herstellung eines der Oertlichkeit entsprechenden Bestandsverhältnisses in Beziehung auf Zusammenlegung oder Vertheilung der Altersklassen, auf Schlagfolge, Richtung der Hiebsleitung ꝛc. berücksichtigt werden (vergl. besonders das, was ich im dritten Kapitel über Ausscheidung der jährlichen aus der periodischen Hiebsfläche gesagt habe). Endlich

5) muß der Umwandlungsplan mit Rücksicht auf möglichste Ersparniß an Zeit und Kulturkosten, Vermeidung von Zuwachsverlusten verfaßt werden.

Für die verschiedenen Arten der Umwandlung gelten folgende allgemeine Regeln.

Fünfzehntes Kapitel.

Umwandlung des Hochwaldes in Niederwald.

Es müssen hier zwei verschiedene Fälle gesondert betrachtet werden: und zwar 1) der Fall, wo im bisherigen Betriebe die benachbarten Altersklassen beisammenliegen, und 2) wo sie sehr gemengt untereinander vorkommen.

Im ersteren Falle, wo mit geringen Ausnahmen die haubaren Orte, die mittelwüchsigen und die jüngeren Bestände in drei ziemlich geschlossenen Complexen vorkommen, bilde man aus jedem derselben einen besondern Wirthschaftstheil und theile denselben nach der Anleitung über den Betrieb der Niederwaldwirthschaft in so viele Jahresschläge, als der Niederwaldumtrieb Jahre umfassen soll. In einem Theile des, die haubaren Orte enthaltenden Haupttheils beginne man sogleich die Verjüngung durch Samenschläge und führe sie in einer Niederwaldumtriebszeit zu Ende, indem man entweder nach der Wiederkehr der Samenjahre oder nach dem Zeitraume zwischen Anhieb und Abtrieb eine größere oder geringere Zahl von Jahresschlägen zusammenfaßt.

In dem die jüngsten ausschlagfähigen Orte enthaltenden Haupttheile kann schon jetzt (wie in den gegenwärtig mit haubarem Holze bestandenen Haupttheile in der nächstfolgenden Niederwaldumtriebszeit) jährlich ein Schlag als Niederwald abgetrieben werden.

Der Haupttheil mit mittelwüchsigem Holze bleibt hingegen, außer den nöthigen Durchforstungen und Vorhieben, im Laufe der ersten Niederwaldumtriebszeit, und bis er zum verjüngungsfähigen Alter herangewachsen ist, unberührt, wird dann, wie der erste Haupttheil gegenwärtig, durch Samenschläge verjüngt.

Sollten hierbei zu große, den Absatz übersteigende Holzmassen zum



Hiebe kommen, so kann man sich dadurch sehr leicht helfen, daß man die Samenschläge nicht gänzlich vom Mutterbestande befreit, sondern nur so viele Bäume hinwegnimmt, als der Absatz gestattet und die Erhaltung des Unterwuchses bis zur Wiederkehr des Hiebes verlangt.

Im zweiten Falle, wo die verschiedenen Bestandsalter sehr gemengt untereinander vorkommen, wohin man auch den Plänterwald rechnen kann, nehme man auf die Bestandsverhältnisse bei der Eintheilung des Waldes in Hauptheile und in Jahresschläge keine oder nur untergeordnete Rücksicht. Die in den am Hiebe stehenden Jahresschlag fallenden, ausschlagfähigen Bestände setze man auf die Wurzel, die mittelwüchsigen Orte durchforste man stärker als im Hochwalde, um durch freiere Stellung die Verjüngungsfähigkeit durch Samenschläge früher herbeizuführen; die alten Orte des am Hiebe stehenden und der zunächst liegenden Schläge stelle man in Samenschlag, falls das Hiebsjahr mit einem Samenjahre zusammenfällt, andernfalls sich die Nutzung in diesen Orten auf einen ausgedehnten dunklen Vorhieb beschränken muß, bis ein Samenjahr eintritt. Sollte in solchen Fällen die Nutzung zu gering ausfallen, so muß man sich dadurch zu helfen suchen, daß man mehrere Jahresschläge zusammenfaßt; sollte sie bei Eintritt eines Samenjahres zu groß werden und den Absatz übersteigen, so haue man nur so viele Samenbäume aus, als die Erhaltung des Wiederwuchses bis zur Wiederkehr des Hiebes dringend verlangt.

Fallen junge Orte in die letzten Schläge, die ihre Ausschlagfähigkeit bis dahin, wo sie der Reihenfolge nach zum Hiebe kommen würden, verlieren, so müssen sie baldigst auf die Wurzel gesetzt und in demselben Umtriebe zweimal zur Nutzung gezogen werden.

Beim plänterweise bewirthschafteten Hochwalde entscheidet die Menge und Beschaffenheit des ausschlagfähigen Jungholzes wie die Menge und das Alter des Altholzes, ob der neue Bestand allein durch Stockausschlag, oder durch Stockausschlag und Besamung, oder allein durch Stellung eines Samenschlags hergestellt werden muß (vgl. die Anleitung zur Verjüngung der mit altem und jungem Holz bestandenen Schläge in der Lehre von der Holzzucht). In den meisten Fällen wird man hier genöthigt sein, zwischen die Plänterwirthschaft und den zukünftigen Niederwaldbetrieb eine Art Mittelwaldwirthschaft mit Hochwaldresten einzuschieben, wodurch es allein möglich wird, die Abnutzung des überschüssigen Holzkapitals auf mehrere Niederwaldumtriebe zu vertheilen.

Sechszehntes Kapitel.

Vom Hochwald=Conservationshiebe.

Das von G. L. Hartig vorgeschlagene mit obigem Namen bezeichnete Verfahren gehört, streng genommen, nicht der Reihe der Umwandlungsmethoden an, mag aber, da es sich ihnen doch eng anschließt, mit den Worten des Verfassers hier seine Stelle finden.

„Bei der Forstwirthschaft kommt, leider! nur zu oft der Fall vor, daß man Waldungen findet, die vormals zu stark angegriffen oder überhauen wurden, und nun von eigentlich haubarem Holze fast ganz entblößt sind.



Oft sind die ältesten Hochwaldbestände nur 40 bis 50 Jahre alt und es kann daher, wenn man sie wie Hochwaldungen behandelt, nur das ganz unterdrückte Stangenholz ausgeforstet, also im Ganzen nur wenig aus ihnen genommen werden, weil der dominirende Holzbestand erst in späteren Zeiten als Hochwald zur Benutzung kommt."

„Reicht nun, wie es gewöhnlich der Fall ist, das wenige Durchforstungsholz aus den jungen Hochwaldungen nicht hin, alle dringende Holzbedürfnisse zu befriedigen; so bleibt oft kein anderes Mittel übrig, als wenigstens in einem Theile der Hochwaldbestände auf eine Zeitlang die Niederwaldwirthschaft mit der Hochwaldzucht zu verbinden, um dadurch in den nächsten Jahren mehr Holz zur Benutzung zu erhalten. Man treibt daher einen Theil der 40- bis 50jährigen Hochwaldbestände nach und nach zur bekannten Wurzelholzfällungszeit so ab, daß alle 14 bis 16 Fuß eine, oder auf jedem Normalmorgen 150 bis 200 von den stärksten Stangen in gleicher Vertheilung stehen bleiben."

„Durch eine solche Hauung wird man nicht viel weniger Holz bekommen, als wenn man einen gewöhnlichen Wurzelschlag gehauen hätte, und man wird zugleich den Vortheil haben, daß die stehengelassenen Stangen in der Folge wieder einen Hochwaldbestand formiren. Auch werden die abgehauenen Stangen vom Stock recht gut wieder ausschlagen, und es werden diese Loden nach Verlauf von 30 oder 40 Jahren eine ansehnliche Benutzung geben. Nach diesem Abtrieb werden die Stöcke zwar nicht wieder mit Erfolg ausschlagen, weil die vielen, bei der ersten Hauung übergehaltenen Reidel nun so stark geworden sind, daß sie den Unterwuchs verdämmen; dagegen ist aber auch der Hochwaldbestand erhalten worden, der nun beträchtlich starke Bäume hat, und nöthigen Falls auf die bekannte Art in Dunkelschlag gestellt und durch natürliche Besamung wieder verjüngt werden kann."

„Da der jährliche Holzertrag von einem Morgen gut behandeltem Niederwald bei weitem nicht so groß ist, als von einem Morgen gut bewirthschaftetem Hochwald, so ist es Pflicht des Försters, jedes Mittel zu ergreifen, wodurch der immerwährenden Niederwaldwirthschaft ausgewichen werden kann. — Noch muß ich bemerken, daß das vorhin gezeigte Mittel nur da anwendbar ist, wo man aus Erfahrung weiß, daß die in den Schlägen übergehaltenen Stangen vom Schnee und Duft nicht zusammengebrochen werden; in den meisten Fällen wird man durch vorherige mehrmalige Auslichtung die Stangenorte auf die Freistellung vorbereiten müssen."

Eine Modifikation des G. L. Hartig'schen Conservationshiebes, angewendet auf Rothbuchenbestände von 50—70jährigem Alter, die durch starke Streunutzung im Wuchse zurückgekommen sind, besteht seit mehreren Jahrzehnten im hannoverschen, jetzt preußischen Sollinge unter dem Namen „modificirter Rothbuchen-Hochwaldbetrieb" der Art, daß der Vorgriff in den Durchforstungsvorrath der schlechtwüchsigen meist 60—70jähriger Buchenorte erst dann eintritt, wenn die Stöcke ihre Ausschlagfähigkeit verloren haben. Es muß daher zwischen den für den Abtriebsbestand verbleibenden Bäume ein Bodenschutz hergestellt werden und geschieht das durch streifenweise Buchensaat. Mit dem Vortheile eines Bezugs an

stärkerem, daher werthvollerem Holz ist die Annehmlichkeit verbunden, ohne vorhergegangene Ablösung der Streuberechtigten die betreffenden Bestände der Laubnutzung entziehen zu dürfen, allerdings ziemlich theuer erkauft, durch den bedeutenden Kulturkostenaufwand, nicht allein für den durch Buchensaat herzustellenden Bodenschutz, mehr noch für die Hinwegschaffung des im Schatten des sich schließenden Oberstandes verkrüppelnden Unterwuchses. Beim Conservationshiebe stellt sich der Bodenschutz aus dem Ausschlage der Stöcke kostenfrei her und verschwindet kostenfrei durch das Absterben der Stöcke noch vor Wiederherstellung des Hochwaldschlusses der übergehaltenen Bäume.

Siebenzehntes Kapitel.

Umwandlung des Niederwaldes in Hochwald.

Wenn es darauf ankommt, diese Umwandlung mit der möglichst geringsten Schmälerung des bisherigen Ertrages und mit Herstellung eines dem Hochwaldbetriebe entsprechenden richtigen Altersklassenverhältnisses zu bewirken, so möchte das folgende Verfahren den Vorzug vor den bisher in Vorschlag gebrachten haben.

Man bestimme die Umtriebszeit des zukünftigen Hochwaldes möglichst kurz, da die größtentheils aus Stockausschlag zu erziehenden Bestände desselben sehr früh im Wuchse nachlassen, aber auch früh mannbar werden. Z. B. 90 Jahre.

Hierauf theile man den Wald in drei gleich große oder proportionale Haupttheile A, B, C. Mit den für den Hochwaldbetrieb nöthigen Rücksichten auf Schlagfolge 2c. suche man der Abtheilung A die ältesten, bei 30jährigem Niederwaldumtriebe daher 20—30jährigen Schläge, der Abtheilung B die 10—20jährigen, der Abtheilung C die 1—10jährigen Bestände zuzulegen. Es stört jedoch die Umwandlung nicht, wenn auch in jedem Haupttheile alle Altersklassen vorkommen. Jeden dieser drei Haupttheile theile man in 30 (bei 120jährigem Hochwaldumtriebe in 40) Jahresschläge.

Während in den nächsten 30 Jahren die Haupttheile B und C noch als Niederwald behandelt und jährlich in jedem ein Schlag gehauen wird, ist der Haupttheil A einer verschiedenen Behandlung zu unterwerfen, je nachdem er jüngere und ältere Bestände (1—30jährig) oder nur älteres Holz (20—30jährig) enthält. Im ersteren Falle, wenn man darauf rechnen kann, daß die jüngsten Bestände noch 30 Jahre ihre Ausschlagfähigkeit behalten, führt man jährlich wie in B und C nur einen Jahresschlag, in A mit Ueberhalten so vieler Laßreidel, als zur Herstellung eines Hochwaldbestandes nothwendig sind. Im zweiten Falle hingegen muß die Größe der Jahresschläge in A verdoppelt oder verdreifacht werden, so daß jeder Schlag noch innerhalb seiner Ausschlagfähigkeit zum Hiebe kommt. Man wird alsdann mit diesem Haupttheile allerdings vor Ablauf der ersten Umwandlungsperiode fertig, allein gerade dadurch wird der Gesammertrag aller drei Haupttheile ausgeglichen, indem man mit jedem Jahre in den Haupttheilen B und C älteres Holz zum Hiebe bekömmt.

Nach 30 Jahren hat man dann in A 30—60jährige oder 50—60-

jährige Oberständer mit Unterwuchs, in B und C hingegen 1—30jährige Niederwaldschläge.

In der zweiten 30jährigen Periode wird dann B, in der dritten Periode C, wie A in der ersten Umwandlungsperiode behandelt, nur daß man in der zweiten und dritten Periode die Jahresschläge bestimmter einzuhalten vermag, wie in der ersten Periode.

Man erreicht bei dieser Umwandlungsmethode nicht allein die Eingangs erwähnten Vortheile einer geringen Herabsetzung des jährlichen Hauungssatzes und der Herstellung eines dem künftigen Hochwaldbetriebe vollkommen entsprechenden Altersklassenverhältnisses schon mit Ablauf der zweiten 30jährigen Umwandlungsperiode, sondern man wird auch im Stande sein, die Umwandlung selbst vollkommen auszuführen, da man in B einen 30jährigen, in C einen 60jährigen Zeitraum zur Vorbereitung der Orte für die Umwandlung vor sich hat.

Wo die Eingangs gestellten Bedingungen nicht statt finden, da kann man den ganzen Niederwald ohne weiteres heranwachsen lassen, indem man sich bis zur Verjüngungsfähigkeit durch Samenschläge mit dem Hiebe auf die Herausnahme des unterdrückten und absterbenden Holzes beschränkt.

Achtzehntes Kapitel.

Umwandlung des Mittelwaldes in Hochwald.

Man entwerfe zuerst mit untergeordneter Rücksicht auf den gegenwärtigen Holzbestand, einen Betriebsplan für den künftigen Hochwaldbetrieb, durch welchen besonders, sowohl im Walde als auf der Karte, die Größe und Lage der künftigen Periodenflächen festgestellt wird. Ist hiernach der Wald in so viele Theile zerfällt, als der künftige Hochwaldumtrieb Perioden zählen soll, ist ferner auch das Jahr des Beginnes einer jeden Periode und der Zeitraum bestimmt, in welchem die ihr zufallenden Bestände zum Abtriebe und zur Verjüngung kommen sollen, so entwerfe man für die Behandlung der vorhandenen Mittelwaldbestände, während der Dauer des ersten, ebenfalls möglichst kurz zu fassenden Umtriebes einen Wirthschaftsplan, dessen Vorschriften dahin gehen müssen, auf jeder Periodenfläche bis zum Beginne ihres Anhiebes einen Holzbestand zu erzeugen, der alsdann verjüngungsfähig ist.

Hätte man z. B. einen 90jährigen Umtrieb und Einrichtungszeitraum mit 30jährigen Perioden festgestellt, so würde während der ersten 30 Jahre die erste Periodenfläche verjüngt, die zweite und dritte hingegen so behandelt werden müssen, daß sie nach 30 und 60 Jahren einen zur Verjüngung geeigneten Holzbestand enthielten. Wie nun die Verjüngung, so wie die Vorbereitung zu derselben bewirkt werden müssen, darüber lassen sich keine allgemeinen Regeln aufstellen, da dieß allein von der Menge und Beschaffenheit des Ober- und Unterholzes abhängig ist, mithin eine unzählige Menge verschiedener Fälle denkbar sind. (Vergleiche die Verjüngung mit altem und jungem Holze bestandener Orte in der Lehre von der Holzzucht.) Hätte man z. B. einen sehr gut bestockten Mittelwald mit kräftigen Mutterstöcken, so würde man während der ersten 30 Jahre auf der ersten Periodenfläche

jährlich einen Schlag rein abholzen, und den Wiederwuchs aus dem Stockausschlage erziehen; in derselben Zeit würde man auf der zweiten Periodenfläche gleichfalls jährlich einen Schlag in Hieb nehmen, dabei aber alles Oberholz und eine so große Menge von Laßreideln überhalten, daß nach 30 Jahren eine Verjüngung durch Samenschläge möglich wird; gleichfalls in den ersten 30 Jahren würde auch auf der dritten Periodenfläche jährlich ein Schlag geführt werden, mit Hinwegräumung desjenigen Oberholzes, welches keine 60 Jahre auszuhalten vermag, dahingegen mit Ueberhalten so vieler Laßreidel und Oberständer auch gesunder angehender Bäume, daß nach 60 Jahren die Verjüngung durch Samenschläge möglich wird.

Im Verlauf der zweiten Periode ist dann der Bestand der ersten Periodenfläche zu durchforsten, der der zweiten durch Samenschläge zu verjüngen, während auf der letzten eine Benutzung der noch erfolgten Stockausschläge, nöthigenfalls mit Ueberhalten von Laßreideln zur Verdichtung des zukünftigen Mutterbestandes stattfindet.

In der dritten Periode sind die erste und zweite Periodenfläche zu durchforsten, die dritte durch Samenschläge zu verjüngen. Der Hochwaldbetrieb tritt also schon mit Beginn der dritten Periode mit Herstellung eines richtigen Altersklassenverhältnisses ein.

Neunzehntes Kapitel.

Umwandlung des Hochwaldes in Mittelwald.

Sie wird im Allgemeinen nach denselben Grundsätzen, wie die Umwandlung des Hochwaldes in Niederwald auszuführen sein, nur mit dem Unterschiede, daß das Ueberhalten von Hochwaldresten, was dort im Falle eines Mangels an Absatz und zur Vertheilung der zum Einschlage kommenden bedeutenden Holzmassen auf einen längeren Zeitraum ausnahmsweise vorgeschlagen wurde, hier als Regel auftritt. Mit diesen Hochwaldresten über dem erzeugten Unterwuchse muß denn so lange gewirthschaftet werden, bis man aus dem Unterholze einen Oberholzbestand erzogen hat. (Vergl. Kapitel 5.)

Zwanzigstes Kapitel.

Umwandlung des Niederwaldes in Mittelwald.

Das Verfahren ergiebt sich genügend aus der Lehre vom Mittelwaldbetriebe, woselbst die Regeln für die Erzeugung und Nachzucht des Oberholzes aus dem Unterholze zusammengestellt sind.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Ueber den Wechsel der Holzarten.

Wie wir gesehen haben, hängt die Zweckmäßigkeit einer Holzart für eine gegebene Oertlichkeit sowohl von Standorts- und Bestandsverhältnissen, als vom Bedürfniß ab. Diese Verhältnisse können sich aber verändern und somit eine bisher der Oertlichkeit anpassende Holzart der Erreichung des Zweckes der Waldwirthschaft, höchstmögliche Benutzung des Waldbodens



durch Erziehung von Waldprodukten, — nicht mehr entsprechen. Häufig kommen auch noch Fälle vor, wo eine solche Zweckmäßigkeit wegen mangelnder Einsicht noch gar nicht bestanden hat.

In beiden Fällen ist es Sache des Forstmannes, an die Stelle der bisherigen eine andere Holzart und zwar diejenige zu setzen, welche den bestehenden Verhältnissen am meisten entspricht. Welche Holzart die zu begünstigende sein müsse, findet theils in dem Abschnitte: über die Wahl der Holzarten, theils in der Lehre von der Bodenkunde und der Forstbenutzung Erörterung; hier haben wir uns nur mit den Verhältnissen, durch welche die Nothwendigkeit eines Wechsels der Holzarten herbeigeführt werden kann und mit der Art und Weise des Wechsels zu beschäftigen.

Was zuerst den durch Standortsverhältnisse bedingten Wechsel der Holzarten anbelangt, so muß man im Allgemeinen von dem Grundsatze ausgehen, daß die gegenwärtig den Bestand bildende Holzgattung die den natürlichen Verhältnissen entsprechendste sei. Dieß wird durch die Erfahrung vollkommen bestätigt, denn wir finden in der Wirklichkeit die in reinen Beständen vorkommenden Holzarten fast immer auf einem ihnen angemessenen Standorte; die Fichte im Gebirge, die Eiche in Vorbergen und Niederungen, die Kiefer in dem sandigen Meeresboden, die Erle im Bruchboden, die Weide an sandigen Flußufern ꝛc. Dieß ist nur theilweise durch Kultur veranlaßt, größtentheils Folge „eines Kampfes um's Dasein," natürliche Folge des Umstandes, daß eine jede Holzart auf dem ihr am meisten entsprechenden Boden am freudigsten gedeiht, und, alle übrigen Holzarten überwachsend, die Fläche für sich allein in Anspruch nimmt.

Das Vorkommen der Holzarten in reinen und ausgebreiteten Beständen müssen wir also in der Regel als ein Zeichen erkennen, daß ihr Standort gerade ihnen am meisten und mehr als allen übrigen Holzarten zusagt. Ausnahmen hiervon kommen allerdings mitunter vor, daß sie vorliegen, bedarf dann aber stets wenigstens der Wahrscheinlichkeit.

Die Eigenthümlichkeit eines Standorts ist zusammengesetzt aus Beschaffenheit der Lage, des Klima und des Bodens. Die Lage ist etwas Beständiges, kann also keinen Einfluß auf die Nothwendigkeit eines Wechsels haben. In fast gleichem Grade ist auch das Klima als beständig zu betrachten, wenigstens dürften sich für Deutschland wenig Fälle nachweisen lassen, wo eine klimatische Veränderung die Nothwendigkeit eines Wechsels der Holzarten herbeigeführt hat. Die, auf die Nothwendigkeit eines Wechsels Einflüsse übenden Veränderungen des Standorts beschränken sich daher auf Veränderungen des Bodens, und diese auf Verringerung oder Vermehrung des Dammerdegehaltes und Feuchtigkeitsgrades. Eine Vermehrung oder Verringerung der unveränderlichen Bestandtheile des Bodens durch Anhäufungen oder Abschwemmungen könnte wohl ebenfalls einwirken, tritt aber nur selten, z. B. in Gebirgswaldungen, und dort nur in langen Zeiträumen hervor, so daß ihr, wie den Veränderungen durch Sandflug, nur untergeordnet ein Einfluß auf den Wechsel der Holzarten zuzuschreiben ist.

Die Nothwendigkeit eines Wechsels der Holzarten ist daher von Veränderungen des Humusgehaltes und Feuchtigkeitsgrades im Boden vorzugs-

weise abhängig; wo diese nicht Statt gefunden haben, besteht auch keine Veränderung des Standorts, und alle nachfolgenden Bestandsgenerationen derselben Holzart werden ebenso gedeihen, wie die vorhergehenden, so weit das Gedeihen vom Standort überhaupt abhängig ist. Den Ansichten über eine in der Natur der Holzpflanze begründete Nothwendigkeit des Wechsels, widerspricht die Erfahrung aufs Bestimmteste. (Vergl. Htg. Jahresber. I. 1. S. 117.)

Bleibende Verringerung des Humusgehaltes erfordert den Anbau genügsamerer, aber auch solcher Holzarten, die den Boden wieder fruchtbarer zu machen vermögen; daher nicht der Birke, Aspe, sondern der Kiefer, Fichte ꝛc. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit gestattet den Anbau edlerer Holzarten.

Bleibende Veränderung des Feuchtigkeitsgrades bedingt nicht immer den Wechsel der Holzart, selbst dann nicht immer, wenn der gegenwärtige Holzbestand in Folge des veränderten Feuchtegrades krank wird oder gar eingeht, da der neue Bestand derselben Holzart mitunter eben so freudig da wächst, wo der alte kränkelte, indem die junge Pflanze ihre Organisation den veränderten Verhältnissen gemäß anders entwickelt. In den meisten solcher Fälle wird aber allerdings eine Veränderung der Holzart, wenn nicht nöthig, doch zweckmäßig sein.

Nächst den Standortsverhältnissen können auch die Bestandsverhältnisse die Nothwendigkeit eines Wechsels besonders dann herbeiführen, wenn die Beschaffenheit der gegenwärtig vorhandenen Bestände eine Nachzucht derselben Holzart nicht gestattet, wie bei Rothbuchen und Weißtannen, oder wenn die Nachzucht nur durch bedeutenden Kostenaufwand, der beim Anbau einer anderen Holzart hinwegfällt, zu erreichen ist.

Daß endlich auch eine Aenderung des bisher bestehenden Bedürfnisses und der damit veränderte Werth und Preis der Walderzeugnisse die Nothwendigkeit eines Wechsels herbeizuführen vermag, bedarf keiner näheren Erörterung. So ist es, beispielsweise, in der Neuzeit die Erweiterung des Eisenbahnnetzes, durch welche die Consumtion der Mineralkohle einem größeren Consumentenkreise sich erschlossen, und den Brennholzverbrauch beschränkt hat. In Folge dessen erscheint es rathsam, sich mehr als bisher dem Anbau solcher Holzarten zuzuwenden, die der Bau- und Nutzholz-Produktion dienen.

Am häufigsten und anwendbarsten sind folgende Bestandswechsel:

1) Eichen und Buchen, überhaupt Laubholzbestände (außer Erlen) auf Meeresboden mit Kiefern. Dieser Wechsel wird besonders da häufig nöthig, wo der Boden nur durch große Humusmassen, die ihm bei erhöhten Ansprüchen nicht mehr zufließen können, für jene Laubhölzer geeignet war.

2) Rothbuchen mit Eichen: wenn der Boden der Eiche angemessen, die Nachzucht der Buche aber durch Bestandsverhältnisse erschwert oder zu unsicher wird. In Flußniederungen kann an die Stelle der Eichen in diesem Falle die Rüster in reinen Beständen, in Vorbergen Eschen und Ahorne, wenigstens in Untermengung treten.

3) Eichen und Buchen, überhaupt Laubholzbestände im Gebirge mit Fichten: wenn die Nachzucht schwierig ist oder der Boden sich zum Nachtheile für jene Laubhölzer verändert hat.

4) Fichten mit Weißtannen, wenn die Nachzucht der letzteren unsicher wird.

5) Fichten und Tannen mit Rothbuchen: im Gebirge, wenn der Boden für letztere geeignet, erstere dem Windbruche sehr unterworfen sind.

6) Birken mit Erlen oder Erlen mit Birken bei Verringerung oder Erhöhung des Feuchtegrades im Bruchboden. Ist die Verringerung der Feuchtigkeit sehr bedeutend, so kann mitunter an die Stelle der Erle im Gebirge die Fichte, in der Ebene die Kiefer treten.

Gibt sich in einer vorliegenden Oertlichkeit die Nothwendigkeit eines Wechsels der Holzarten zu erkennen, so wird dieser größtentheils nur durch künstliche Kultur zu bewirken sein, wenigstens wird dieselbe in den meisten Fällen mehr oder weniger zu Hülfe genommen werden müssen. Nur in dem Falle, wo die zu begünstigende Holzart mit der zu vertilgenden bereits in Untermengung vorhanden ist, läßt sich eine Umwandlung ohne Nachhülfe durch Anbau mitunter bewirken. Man stellt alsdann einen Samenschlag in dem Jahre, wo die zu verjüngende Holzart reichlichen Samen trägt, hält nur so viele Bäume der zu vertilgenden Holzart über, als der Schutz des Schlages nothwendig erfordert, räumt diese letzteren zuerst in den Licht- und Abtriebsschlägen hinweg, pflanzt die Lücken im jungen Orte mit der zu begünstigenden Holzart aus, und nimmt die mit aufgewachsenen Pflanzen der zu vertilgenden Holzart, soweit dieß der Bestand erlaubt, in den Durchforstungen heraus. Eine weitere Erörterung findet dieser Gegenstand in der Holzzucht, wo die Verjüngung gemengter Bestände gelehrt wird. Die Regeln der Verjüngung ohne Beihülfe eines Mutterbestandes fallen der Lehre vom Holzanbaue anheim.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Ueber Veränderung des Umtriebs.

In dem Abschnitte über Wahl der Umtriebszeiten habe ich die Verhältnisse nachgewiesen, welche bei den verschiedenen Betriebsarten auf Umtriebsbestimmung Einfluß äußern. Diese Verhältnisse können sich nun verändern, und dadurch eine entsprechende Veränderung des Umtriebes, eine Abkürzung oder Verlängerung desselben nothwendig machen.

Wir wissen, daß bei geregeltem Altersklassenverhältniß jede Erniedrigung des Umtriebs ein zu großes, jede Erhöhung ein zu kleines Bestandskapital veranlaßt; daß ferner bei zu kleinem Bestandskapital die richtige Größe schon allein durch Umtriebserniedrigung, bei zu großem Bestandskapital durch Umtriebserhöhung hergestellt werden kann. Besteht die Veränderung in einer Verkürzung, so wird die jährliche Schlagfläche, mithin auch der jährliche Hauungssatz vergrößert; man kommt aber in jedem Jahre mit dem Hiebe in jüngeres Holz, wodurch sich der im Anfange erhöhte Ertrag allmählig wieder verringert, bis er, durch den mit dem sinkenden Alter sich großentheils vermindernden Werth der jährlichen Abnutzung, unter den Werth des ursprünglichen Hauungssatzes hinabsinkt. Eine Verlängerung des Umtriebs hat hingegen Verkleinerung der Hiebsfläche, Schmälerung des Hauungssatzes, aber allmählige Erhöhung des Holzalters auf

der jährlichen Hiebsfläche zur Folge, wodurch sich der Verlust durch Flächenabgang mit der Zeit wieder ausgleicht, und durch älteres, daher größtentheils werthvolleres Material oft mehr als vergütet wird, wenn die Umtriebsgrenzen nicht über den Zeitpunkt der größten Holzerzeugung ausgedehnt werden.

Die oben genannten Folgen der Umtriebsveränderungen sind nun in den meisten Fällen die Veranlassung zu denselben. Plötzliche Steigerung unabweisbarer Bedürfnisse kann die Nothwendigkeit verstärkten Hiebes herbeiführen; dieser kann nur durch Abnutzung von Kapitalmassen bezogen werden, im Fall der bisherige Hauungssatz richtig war; jede Verringerung der Kapitalgröße durch Vorgriffe in die ältesten Bestände, jede Ausdehnung der, dem bestehenden Umtriebe entsprechenden Größe der jährlichen Schlagfläche ist aber Umtriebsverringerung, sie mag diesen Namen haben oder nicht. Diese Vorgriffe können aber auch ohne Absicht durch Windbruch, Insektenschaden 2c. herbeigeführt werden und Umtriebsveränderungen nöthig machen.

Ebenso können alle Verhältnisse, welche eine Verringerung des Hauungssatzes, eine Erhöhung des Abtriebsalters oder Verringerung der Hiebsfläche nöthig machen, z. B. Mangel an Absatz, die Erhöhung des Umtriebs erheischen.

Eine jede Veränderung des allgemeinen Umtriebs hat eine Veränderung des bisherigen Betriebsplans zur Folge, und zieht daher die Erneuerung oder wenigstens die Umarbeitung desselben nach sich. Es muß vor allem die Frage erledigt werden: soll der bestehende Kapitalüberschuß sogleich abgenutzt oder auf einen längeren Abnutzungszeitraum vertheilt werden? soll der Kapitalmangel in möglichst kurzer oder in längerer Zeit eingespart werden?

Die Frage, ob vorhandene oder durch Umtriebserniedrigung entstehende Kapitalüberschüsse in kürzerer oder längerer Zeit abgenutzt werden sollen, wird zuerst durch das Bedürfniß und die Möglichkeit des Absatzes entschieden.[1] Ist die willkürliche Abnutzung durch beides nicht beschränkt, so treten zwar die Vortheile einer möglichst raschen Versilberung des Ueberschusses bestimmend auf, der Forstmann hat aber darauf Rücksicht zu nehmen, daß durch die vorübergehende Steigerung der jährlichen Holzabgabe keine, den zukünftigen, bleibenden Abgabesatz übersteigenden Bedürfnisse erzeugt werden, deren Fortbestehen immer tiefere Eingriffe in die

[1] Der umsichtigen Handhabung dieser, hier nur angedeuteten Verhältnisse verdankt Preußen die Erhaltung seiner Staatswaldungen. Ein Zustand finanzieller Erschöpfung und die Vorahnung naher Erhebung gegen das von Frankreich auferlegte Joch, hatte die Frage ins Leben gerufen: ob nicht durch Verkauf auch der Staatswaldungen außerordentliche Geldmittel zu beschaffen seien. Hauptsächlich der Erörterung dieser Frage wegen wurde G. L. Hartig im Jahre 1811 aus württembergischem in preußischen Staatsdienst berufen. Als Chef der preußischen Forstverwaltung und als Mitglied des Staatsrathes gelang es seinen conservativen Grundsätzen, unter dem energischen Beistande des damaligen Kronprinzen die Idee eines Territorial-Verkaufes von Preußens Staatswaldbesitz zu beseitigen, außergewöhnliche Geldeinnahmen aus Kapitalüberschüssen da zu beschaffen, wo der, damals vorherrschend noch sehr hohe, 140jährige Umtrieb eine Herabsetzung gestattete (s. Bernhardt Geschichte des Waldeigenthums. Berlin, Springer 1874. Bnod II, S. 240).

Kapitalmassen herbeiführt und die Nachhaltigkeit der Wirthschaft gefährdet, da jedes bestehende wahre Bedürfniß stets den Sieg über unsern Wirthschaftsplan davontragen wird.

Die Abnutzungsfrage findet ferner ihre Erledigung in den Verjüngungsverhältnissen der Oertlichkeit. Besteht aus einem oder dem andern Grunde die Nothwendigkeit einer Verjüngung durch natürliche Besamung, so läßt sich der Abnutzungszeitraum nicht willkürlich verlängern, sondern muß in die Grenzen der Verjüngungsfähigkeit gelegt werden. Wäre z. B. die Hälfte eines Waldes im 120jährigen Umtriebe mit 100- bis 120jährigem Holze bestanden, die Erfahrung hätte aber gezeigt, daß, schon mit dem 140sten Jahre, der Verjüngung durch natürliche Besamung große Schwierigkeiten in den Weg treten, so würde man jene 100- bis 120jährigen Bestände in einem Zeitraum von 40 Jahren zu verjüngen haben. Uebersteigt in solchen Fällen der sehr gesteigerte Hauungssatz das Bedürfniß, oder ist eine solche bedeutende Steigerung aus andern Gründen nicht rathsam, so wird man sich oft durch eine vorübergehende in einen Theil der älteren Bestände eingelegte Mittelwaldwirthschaft helfen können, deren Zweck dahin gerichtet sein muß, die Verjüngungsfähigkeit dieser Bestände durch Nachzucht jungen Holzes längere Zeit zu erhalten. Ein ähnliches Verfahren kann im Nadelholzwalde durch eine Art geregelten Plänterbetriebes in Anwendung treten.

Ist die Art und Weise der Abnutzung durch keins der oben bezeichneten Verhältnisse beschränkt, so muß in der Regel diese möglichst rasch, jedoch mit Rücksicht auf Herstellung eines regelmäßigen, dem neuen Umtriebe entsprechenden Altersklassenverhältnisses betrieben werden. Die Grundlage des neuen Hauungssatzes ist dann stets die, dem neuen Umtriebe entsprechende größere Hiebsfläche.

Finden hingegen Beschränkungen in der Abnutzung Statt, so muß nach Maßgabe derselben der gleichfalls auf die Größe der veränderten Hiebsfläche gegründete Hauungssatz erhöht oder ermäßigt werden, was Sache der Betriebsregulirung und Taxation ist.

Was die, Behufs einer Umtriebserhöhung nöthigen Ersparnisse am Zuwachse anbelangt, so wird in den meisten Fällen das Bedürfniß, welches sich dem bisherigen Abgabesatze gemäß entwickelte, eine Vertheilung des nöthigen Kapitalzusatzes auf längere Zeiträume fordern.

Was die Art und Weise der Ansammlung betrifft, so müssen wir zwei verschiedene Fälle unterscheiden:

1) Wenn der Abstand zwischen dem bisherigen und dem zukünftigen Umtriebe sehr groß ist, daher nur junge Hölzer den bisherigen Bestand bilden. In diesem Falle wird die Umtriebserhöhung in derselben Weise wie die bereits erörterte Umwandlung des Niederwaldes in Hochwald zu bewirken sein.

2) Wenn der Abstand weniger groß ist, der bisherige Bestand demnach junge und mittelwüchsige Hölzer enthält, tritt dasjenige Verfahren ein, welches unter dem Namen Hochwald-Conservationshieb bekannt und unter den Umwandlungen der Betriebsarten ebenfalls erörtert ist.

In den wenigen Fällen, wo eine Vertheilung des nöthigen Kapitalzusatzes auf längere Zeiträume nicht nöthig, die baldige Herstellung des dem höheren Umtriebe entsprechenden Kapitals verlangt wird, beschränke

man die jährliche Abnutzung, außer den verstärkten Durchforstungen, auf $^1/_4$, $^1/_3$, $^1/_2$ rc. der bisherigen Hiebsfläche oder des bisherigen Hiebsquantums. Man wird natürlich um so früher mit dem Hiebe in das Abtriebsalter des neuen Umtriebs kommen, je mehr man den bisherigen Hauungssatz verkürzt.

Die in Folge des veränderten Umtriebs veränderten Wirthschaftsvorschriften sind Gegenstand der Betriebseinrichtung und der Taxation, gehören demnach nicht hierher.

Zweiter Abschnitt.

Von der natürlichen Holzzucht.[1]

Die Holzzucht begreift die Wissenschaft in sich: auf einem gegebenen Flächenraume, mit möglichst geringer Aufopferung von Zeit und Geld, so vieles und gutes Holz zu erziehen, als nur möglich ist.

Man theilt sie ab:

I. in die natürliche (Holzzucht),

II. in die künstliche Holzzucht (Holzanbau).

Zur natürlichen Holzzucht kann nur die Fortpflanzung der Waldungen durch den von Bäumen und Sträuchen natürlich abfallenden Samen und bei einigen unwichtigen Holzgattungen auch die Fortpflanzung durch freiwillig entstehende Wurzelbrut gerechnet werden; zur künstlichen Holzzucht hingegen, insoferne sie beim Forstwesen im Großen anwendbar ist, zähle ich die Erziehung neuer Holzbestände.

1) durch den Ausschlag der Stöcke und Wurzeln abgehauener Holzpflanzen;

2) durch Ausstreuung des eingesammelten Holzsamens;

3) durch Verpflanzung junger Holzstämmchen;

4) durch Steckreiser und

5) durch Absenker.

Alle übrigen bei der Obst- und Kunstgärtnerei noch anwendbaren wirklichen Holzvermehrungs- oder nur Umformungs-Arten, wie z. B. das Ineinanderblaten, das Pfropfen, Copuliren, Oculiren und dergl. können beim Forstwesen nicht in Betrachtung kommen.

Erstes Kapitel.

Von der natürlichen Fortpflanzung der Wälder überhaupt.

Wenn man den Gang der Natur bei Fortpflanzung der Wälder betrachtet, so bemerkt man, daß der Samen nach erlangter völliger

[1] Das Nachfolgende, bis zum Schluß der vierten Abtheilung stammt, im Wesentlichen unverändert, aus der Feder G. L. Hartigs und entspricht den primitiven Lehrsätzen desselben in der Holzzucht vom Jahre 1791. Die dem Fortschritt der Wissenschaft entsprechenden Zusätze aus meiner Feder, so weit sie mehr als redaktionelle Aenderungen betreffen, habe ich mit einem t. am Schluß der betreffenden Sätze bezeichnet.

Reife von den Bäumen fällt und neue Pflanzen erzeugt, wenn er entweder durch das schon auf der Erde liegende und nachher noch abfallende Laub eine Bedeckung erhält, oder wenn die Oberfläche des Erdbodens so beschaffen ist, daß der Samen durch das Moos oder Gras an die Erde gelangen kann. Zugleich bemerkt man aber auch, daß die aufgekeimten Pflanzen nur auf solchen Stellen fortwachsen, wo Licht, Sonne und Regen im erforderlichen Grade auf sie wirken können; daß sie hingegen bald nach ihrer Entstehung wieder absterben, wenn der Schluß des Waldes so stark ist, daß keine Sonnenstrahlen und kein Regen die jungen Pflanzen zu treffen vermögen; oder wenn im Gegentheile der Wald so licht ist, daß die Sonne und der Frost zu stark auf die jungen Pflanzen wirken, oder daß die Forstunkräuter den Boden aussaugen, oder die Besamung hindern, oder die jungen Holzpflanzen überwachsen und ersticken, oder — wie man in der Forstsprache sagt — verdämmen können. Und endlich lehrt auch die Erfahrung, daß zu licht gestellte Waldungen von dem Sturme leicht umgeworfen werden, und daß die jungen Waldungen, wenn sie allzudicht geschlossen und mit unterdrückten Stämmen angefüllt sind, weniger gut wachsen, als wenn man das unterdrückte Holz von Zeit zu Zeit herausnehmen läßt.

Aus diesen Bemerkungen, die jeder Forstmann schon gemacht haben wird, oder bei einiger Aufmerksamkeit bald machen kann, fließen folgende Generalregeln für die natürliche Holzzucht überhaupt:

Erste Generalregel.[1]

Jeder Wald oder Baum, von dem man erwarten will, daß er sich durch natürliche Besamung soll fortpflanzen können, muß so alt sein, daß er tauglichen Samen tragen kann.

Zweite Generalregel.

Jeder Schlag muß wo möglich so geführt werden, daß er durch den noch vollen Bestand vor den Südwest- und Weststürmen geschützt ist; besonders wenn die abzutreibende und zu verjüngende Holzgattung nur flach wurzelt, zu hohen Bäumen erwächst und der Boden locker ist.

Dritte Generalregel.

Jeder Walddistrikt, der durch natürliche Besamung einen durchaus vollkommenen neuen Holzbestand erhalten soll, muß in eine solche Stellung gebracht werden, daß der

[1] Generell im Gegensatz zu speciell ist eine Regel, die im Allgemeinen gültig, im Besonderen aber Ausnahmen unterworfen ist. Die Generalregel soll da zur Richtschnur dienen, wo specielle Erfahrungen ein Anderes nicht begründen. Anm. d. H.



Boden, von den auf dem Schlage stehen zu lassenden Bäumen, allenthalben eine hinlängliche Besamung erhalten kann.

Vierte Generalregel.

Jeder Schlag muß so gestellt werden, daß er vor erfolgter Besamung nicht stark mit Gras und Forstunkraut bewachsen kann.[1]

Fünfte Generalregel.

Bei Holzarten, deren Samen durch Frost zum Aufkeimen untüchtig wird, wie dieß bei Eicheln und Bucheln der Fall ist, müssen die Schläge so gestellt werden, daß das Laub, welches nach dem Abfallen des Samens denselben bedeckt und schützt, vom Winde nicht weggetrieben werden kann.

Sechste Generalregel.

Alle Schläge müssen so gestellt werden, daß die darin aufgekeimten Pflanzen, so lange sie noch zärtlich sind, hinlänglichen Schutz gegen die zu starke Sonnenhitze und die zu heftige Kälte von ihren Mutterbäumen haben, und sowohl der Sonne, als dem Regen weder zu wenig noch zu viel ausgesetzt sind.

Siebente Generalregel.

Sobald die jungen, durch natürliche Besamung erzogenen Holzbestände den mütterlichen Schutz nicht mehr nöthig haben, müssen sie nach und nach durch vorsichtige Wegnahme der Mutterbäume an die Witterung gewöhnt und endlich ganz ins Freie gebracht werden.

Achte Generalregel.

Alle durch natürliche oder künstliche Besamung erzogene junge Waldungen müssen von den allenfalls mit aufgewachsenen, weniger nützlichen Holzgattungen und von dem Forstunkraute befreit werden, wenn diese die edlere Holzgattung, aller angewendeten Vorsicht ungeachtet, zu verderben drohen.

Neunte Generalregel.

Aus jedem jungen Walde muß von Zeit zu Zeit und bis er völlig erwachsen ist, das unterdrückte Holz genommen werden, damit die Stämme, welche den Vorsprung haben oder dominiren, desto besser wachsen können. Der obere vollkommene Schluß des Waldes darf aber so lange nicht unterbrochen werden, bis man die Absicht hat, an der Stelle des alten Waldes einen neuen zu erziehen.

[1] Wenn man aus einem haubaren Holzbestand mehr oder weniger Bäume nimmt und ihn dadurch lichter stellt, oder auch alles Holz kahl abtreibt, so nennt man dieß einen Schlag.

Zehnte Generalregel.

Alle jungen Waldungen oder Bestände, sie mögen durch natürliche oder künstliche Mittel erzogen worden sein, müssen so lange gegen jede Beschädigung durch Weidvieh 2c. geschützt werden, bis ihnen dasselbe keinen Schaden mehr zufügen kann.

Alle diese Generalregeln müssen, wo Hochwaldwirthschaft getrieben wird, bei der natürlichen Holzzucht ins Auge gefaßt und richtig angewendet werden. Geschieht dieß, so können die Waldungen, ohne die geringsten Kosten, bloß durch zweckmäßiges Abholzen verjüngt und die vollkommensten neuen Bestände hervorgebracht werden. Wo man aber Niederwaldwirthschaft treibt und durch natürliche Besamung nur den Abgang der entkräfteten Stöcke nach und nach ersetzen will, da können viele von den für die natürliche Holzzucht aufgestellten Generalregeln entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen befolgt werden, und es läßt sich daher auch nicht mit Sicherheit auf den gewünschten Erfolg der natürlichen Wiederbesamung rechnen, weil dieser um so viel ungewisser wird, je mehr man von jenen Generalregeln abweicht.

Ich werde daher in den folgenden Kapiteln des gegenwärtigen Abschnittes zeigen, wie die vorhin aufgezählten Generalregeln angewendet werden müssen, um recht vollkommene Hochwaldungen durch natürliche Besamung zu erziehen; in dem folgenden Abschnitte aber werde ich Anleitung geben, wie auch in den Niederwaldungen die leergewordenen Stellen durch natürliche Besamung so gut als möglich in Bestand gebracht oder bestockt werden können.

Zweites Kapitel.

Von der forstmäßigen Abholzung eines haubaren, gut bestandenen Buchen-Hochwaldes, wenn während der Abholzung ein recht vollkommener junger Buchenwald durch natürliche Besamung erzogen werden soll, und von der ferneren Behandlung des neu erzogenen Bestandes bis zur Zeit, wo er wieder haubar wird.[1]

In der Betriebslehre sind die Rücksichten nachgewiesen, welche bei der Auswahl der jährlichen Hiebsfläche aus der periodischen beachtet werden müssen.

Ist nach jenen Rücksichten die Oertlichkeit der zu verjüngenden Fläche bestimmt und beabsichtigt man die Verjüngung durch Schlagstellung zu be-

[1] Haubar kann ein Bestand in verschiedener Hinsicht sein.

Physisch-haubar nenne ich einen Bestand alsdann, wenn die Bäume ihre natürliche Größe und volle Ausbildung erreicht haben.

Oekonomisch-haubar aber ist ein Bestand alsdann, wenn er so alt ist, als er mit Rücksicht auf Boden und Lage werden muß, um, im Durchschnitt genommen, den stärksten jährlichen Zuwachs geliefert zu haben, und zugleich Holz zu geben, das eine den bestehenden Bedürfnissen vorzüglich entsprechende Stärke und Güte hat.

Merkantilisch-haubar hingegen ist ein Bestand alsdann, wenn das Holz so stark geworden ist, als es den Umständen und Verhältnissen nach sein muß, um dem Eigenthümer von seiner Waldfläche den größten Netto-Gelderträg zu verschaffen, der durch Berechnung des Erlöses aus Holz- und Nebennutzungen, der Zinse und der Zwischenzinse in einem angenommenen Zeitraume zu erlangen ist.



wirken, so schreitet man im Herbste vor der Fällung, so lange noch das Laub auf den Bäumen sitzt, zur Auszeichnung der Stämme, welche gehauen werden müssen, um den Bestand in eine solche Stellung zu bringen, die den im vorigen Kapitel aufgeführten Generalregeln entspricht. t.

Nur in seltenen Fällen wird hierzu eine Vorbereitung nöthig sein; es können aber Bestände vorkommen, in denen die Bäume, selbst im höheren Alter, wegen des gedrängten Standes nur kleine und zum Samentragen nicht geeignete Kronen haben. In sehr geschlossenen Orten häuft sich auch das unzersetzte Laub in einem Grade an, der dem Gedeihen des abgefallenen Samens hinderlich ist. In solchen Fällen, die bei einer regelmäßigen Wirthschaft durch die letzte Durchforstung des Bestandes vermieden werden, muß man vor der eigentlichen Schlagstellung eine Auslichtung vornehmen, die man dunkeln Vorhieb oder Vorbereitungsschlag genannt hat, weil durch ihn die Bäume und der Boden zur Besamung vorbereitet werden sollen. Häufiger wird man zu solchen Vorhieben durch ungewöhnlich langes Ausbleiben der Samenjahre genöthigt, wenn die aus den Schlägen und Durchforstungen zu entnehmenden Holzmassen zur Erfüllung des Hiebsquantums nicht hinreichen. t.

Die Stärke der Auslichtung bei diesen dunkeln Vorhieben ist theils vom Boden, von dessen Neigung zum Graswuchse, vom Dammerdegehalt, von der Lage, theils von der Zahl der Stämme auf dem Morgen, deren Alter und Gesundheit abhängig. Im Allgemeinen kann man sagen: daß der Vorbereitungsschlag richtig gestellt sei, wenn nach dem Aushiebe einzelne Grasspitzen dem Boden entsprossen. Man darf den Maßstab für solche Stellung aber nicht einzelnen Stellen des übrigens vollen Ortes entnehmen, auf denen sich ein solcher Grad des Graswuchses zeigt, da hier der Seitenschatten wirksam ist. Wollte man den ganzen Schlag nach solchen Stellen auslichten, so würde durch Wegfall des Seitenschattens die Stellung viel zu licht, der Graswuchs zu stark werden. Je mehr Stämme vorhanden sind, um so kleiner sind die Kronen und um so rascher und weiter werden sie sich bei sonst gutem Wuchse des Holzes ausbreiten und den Schluß wiederherstellen. Je weniger Stämme vorhanden sind, um so nachtheiliger wirkt die weitere Verringerung der Stammzahl auf die später eintretende Samenschlagstellung, die weit vollkommener mit einer größeren Menge geringer Bäume, als mit wenigen starken Bäumen bewirkt werden kann; daher es denn auch nicht rathsam ist, den Vorhieb in der Hinwegnahme der Stämme 3ter und 4ter Klasse bestehen zu lassen, und nur starke Bäume für die Schlagstellung überzuhalten. Im Allgemeinen darf aber bei dunkeln Vorhieben der Kronenschluß des Bestands nicht unterbrochen werden, und deßhalb gehören dieselben mehr den Durchforstungs- als den Verjüngungshieben an; der Herausgeber glaubte aber ihrer erwähnen zu müssen, da sie von den meisten der neueren Forstschriftsteller letzteren zugezählt werden. t.

Vom Dunkel- oder Besamungsschlage.

Die erste aller Arbeiten bei der Stellung eines Samenschlags ist die Hinwegräumung der den Boden bedeckenden Sträucher und unterdrückter,



zur Schlagstellung selbst unbedingt nicht benutzbarer Stangen, so wie die Hinwegnahme der sehr tief angesetzten Aeste bis zu einer Höhe von 3 Metern. Erst wenn dieß geschehen ist, vermag man zu beurtheilen, welche Stämme nun noch hinweggenommen werden müssen, um den beabsichtigten Beschattungsgrad herzustellen.

Die Stellung des Samenschlages selbst ist verschieden, je nachdem bereits Aussichten auf ein Samenjahr vorhanden sind oder nicht.

Muß der Samenschlag vor Eintritt eines Samenjahres gestellt werden, so lasse man so viele Mutterbäume stehen, daß die äußersten Spitzen der Zweige sich beinahe berühren (7te Aufl. S. 12). Finden aber zugleich Verhältnisse statt, die eine sehr dunkle Stellung überhaupt verlangen — rauhes Klima, Dürre, Graswuchs &c. — so kann die Stellung noch etwas dunkler sein, und zwar in dem Maße, als ein geringes Ineinandergreifen der äußersten Zweigspitzen dieß bewirkt. Da die einzelnen Schirmflächen mehr oder weniger kreisförmig und von ungleicher Größe sind, bleibt auch in letzterem Falle zwischen ihnen noch Raum für Lichteinfall.

Wird der Samenschlag hingegen erst in einem Samenjahre gestellt, daher nach Abfall des Samens gehauen, oder enthält er bereits eine beträchtliche Menge junger gesunder Buchenpflänzchen, so kann die Stellung so licht sein, daß die äußersten Spitzen der Aeste 2—3 Mtr. von einander entfernt sind. (7te Aufl. S. 13.)

Diese Regeln müssen überall in Anwendung treten, wo noch keine bestimmten, an Ort und Stelle selbst gesammelten Erfahrungen vorliegen: daß die Rothbuche auch bei noch lichterer Stellung des Mutterbestandes erzogen werden kann, wie dieß z. B. in manchen Gebirgsgegenden allerdings der Fall ist. Die in lichterem Samenschlage erzogene Buche kann man dann auch durch frühere und stärkere Auslichtung und durch früheren Abtrieb vom Mutterbestande befreien. Man hüte sich aber ja, bei Abweichungen von obigen Regeln voreilig zu Werke zu gehen. Bei der Rothbuche ist ein Mißlingen gefährlicher als bei jeder anderen Holzart, da die Samenjahre bei ihr so lange aussetzen. t.

Wesentlichen Einfluß auf die Stellung der Besamungsschläge äußert: 1) die Ausbreitung der Kronen. Dieselbe Schirmfläche aus größeren Kronen zusammengesetzt, beschattet und unterdrückt viel mehr als wenn sie aus einer größeren Zahl kleinerer Kronen zusammengesetzt ist. Die Ursache ist der in letzterem Falle raschere Wechsel zwischen dem beschatteten und unbeschatteten Theile der Grundfläche; 2) die Schaftlänge. Je größer die Entfernung zwischen Schirmfläche und Grundfläche ist, um so weniger verdämmend wirkt erstere, ebenfalls durch rascheren Wechsel zwischen beschatteter und beleuchteter Grundfläche; 3) die Exposition. Licht- und Wärmeeinwirkung der Sonne auf gleich große Grundflächen sind größer, je mehr sich der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen dem rechten Winkel nähert. Daher ist Licht- und Wärmewirkung an südlich geneigten Flächen größer als auf der Ebene, auf letzterer größer als an nördlich geneigten Flächen. Sie ist größer an westlich als an östlich geneigten Flächen, weil die westlich geneigte Fläche die Sonnenstrahlen zur Zeit der größten Luftwärme, in den ersten Nachmittagstunden, nahe rechtwinklich erhält. Bei gleichem Lichtbedarf

der jungen Pflanzen, bei gleichem Beschattungsbedürfniß zur Unterdrückung des Graswuchses, bei gleicher Nothwendigkeit eines Boden- und Pflanzenschutzes gegen Wärmeeinwirkung der Sonnenstrahlen, außer modificirender Mitwirkung anderweitiger Verhältnisse gedacht, kann daher die Schlagstellung in südlichen und westlichen Expositionen dunkler sein, als in östlichen und nördlichen; 4) der Neigungswinkel an Berghängen. In Folge der stufenförmigen, den Einfall des Lichts begünstigenden Stellung der Baumkronen beschatten gleiche Schirmflächen die Grundfläche weniger bei größerem Neigungswinkel an südlichen und westlichen Hängen, mehr an nördlichen und östlichen Freilagen; 5) Klima. Da die Mutterbäume des Besamungsschlages, indem sie durch Mäßigung der Wärmestrahlung die Bodenwärme erhalten, zugleich auch dem jungen Wiederwuchs zum Schutze gegen Frostschaden dienen sollen, der Frost aber nur als Spätfrost auf unsere forstlichen Culturpflanzen des Hochwaldes nachtheilig wirkt, so sind es besonders die Eigenthümlichkeiten des Klima in Bezug auf Spätfröste, welche wesentlichen Einfluß auf die Stellung der Besamungsschläge ausüben. Im Gebirgsklima treten Spätfröste viel seltener ein als im Klima der Ebenen und der Vorberge, in südlichen und westlichen häufiger als in entgegengesetzten Lagen. Das Gebirgsklima hat auch darin einen wesentlichen Vorzug vor dem Klima der Ebenen und Vorberge, daß der meist frühe und reichliche Schneefall den Boden vor dem tiefen Eindringen des Frostes schützt. Das warme, trockene Klima der östlichen und südlichen Lagen fordert Bodenschutz, feuchtes Klima fordert Schutz gegen Graswuchs. 6) In Bezug auf Bodenbeschaffenheit ist besonders dessen Neigung zum Graswuchse, geringer in gebirgigen als in ebenen, geringer in nördlichen und östlichen als in südlichen und westlichen Lagen und dessen Verhalten zur Feuchtigkeit in Bezug auf Schlagstellung zu berücksichtigen. Kann man den Boden, durch einen, auch in Bezug auf den nöthigen Lichtgenuß der jungen Pflanzen zulässigen Beschattungsgrad, die den Pflanzen nöthige Bodenfeuchtigkeit erhalten, so ist dieses der sicherste Weg, da er zugleich dem Graswuchs und den Spätfrostschäden entgegensteht. Ist der Boden hingegen von einer solchen Beschaffenheit, daß er auch durch diesen Grad des Schutzes nicht vor dem Austrocknen gesichert werden kann, dann ist es nothwendig licht zu stellen, um den Pflanzen durch Thau und Regen das zuzuwenden, was ihnen der Boden an sich versagt. 7) Die Verbreitung des Samens ist größer an Berghängen als in der Ebene, größer in Oertlichkeiten, die heftigeren Winden ausgesetzt sind, größer bei langschäftigem als kurzem Holze, größer bei jüngerem Holze und bei schlankem Astbau durch die Schnellkraft der vom Winde gepeitschten Aeste und Stämme. 8) Die Beschaffenheit schon vorhandenen benutzbaren Nachwuchses. Ist solcher in starker Beschattung erwachsen, so muß, um ihn zu erhalten, die Auslichtung sehr allmählig und vorsichtig geschehen. Im entgegengesetzten Falle kann man lichter stellen und rascher nachhauen. t.

Was die Auswahl der Bäume, die als Samenbäume übergehalten werden sollen, anbelangt, so wird dieselbe durch die Nothwendigkeit einer möglichst gleichförmigen Vertheilung der Stämme oder vielmehr der durch sie zu bewirkenden Beschattung beschränkt. Innerhalb derselben wähle man

zu Samenbäumen gesunde, stuffige, d. h. nicht zu langschäftige und schlanke Stämme, von mittlerer Größe, mit vollen guten Kronen. Starke Stämme, die beim Aufarbeiten und beim Transport aus dem Wiederwuchse größeren Schaden an letzterem veranlassen, halte man nur an den Schlagrändern, an Wegen und Gestellen über. Jeden wegzunehmenden Stamm bezeichne man vermittelst des auf die Wurzel geschlagenen Baumstempels und dreier am Schafte nach verschiedenen Richtungen angehauener Platten.

Ist der Besamungsschlag auf solche Art ausgezeichnet oder angewiesen, so werden die Holzhauer zu 3 und 3, oder zu 6 und 6 in Partien getheilt, der Schlag in eben so viele ungefähr gleiche Theile zerlegt, als Holzhauerpartien da sind, und es werden diese Theile, die an schiefen Flächen bergan ziehen müssen, durch kleine numerirte, fest eingeschlagene Pfähle bemerklich gemacht. Hierauf wird geloost, um zu bestimmen, wie die Holzhauerpartien auf einander folgen sollen, und wenn dieß geschehen ist, und die Holzhauer auf die Instruktion verwiesen sind, so wird die Hauung, in so ferne es eine schiefe Fläche wäre, unten angefangen und nach oben fortgesetzt.

Während der Holzhauerei muß der Förster den Schlag täglich besuchen und darauf sehen, daß die Holzhauer keine unangewiesenen Bäume fällen oder beschädigen; daß sie die Bäume so tief wie möglich an der Erde abhauen oder absägen, und bei allem Klafter- oder Malterholze die Säge gebrauchen, um ihm die gehörige Scheiterlänge oder Klobenlänge zu geben; daß sie ferner die Knüppel oder Prügel vorschriftsmäßig aus den Reisern hauen, die Spalten oder Kloben nicht zu dick oder zu dünn machen, die Klaftern in das vorgeschriebene richtige Maß und gehörig dicht setzen, und die Reiser ordnungsmäßig aufbinden; — daß sie ferner keine gefährliche oder zu große Feuer anmachen und zu deren Unterhaltung nur Spähne und Leseholz, oder im Nothfalle doch nur Reiserholz verwenden, und daß sie überhaupt den Inhalt ihrer Instruktion aufs Genaueste erfüllen.

Ist nun alles angewiesene Holz gefällt und bearbeitet, so hat es der Förster nach den verschiedenen Sorten zu numeriren, und wenn es von seinen Vorgesetzten controlirt und assignirt ist, so muß dafür gesorgt werden, daß die Abfahrt alles Holzes sobald als möglich, und noch vor dem Thauwetter im Frühjahre, erfolge; weil sonst die vielleicht schon vorfindlichen oder bald aufkeimenden Holzpflanzen ruinirt werden würden, wenn die Abfahrt des Holzes später stattfinden sollte.

Hätte der Distrikt, wo im Winter gehauen werden soll, im Herbste zuvor eine Besamung von Bucheln erhalten, so darf er mit den Mastschweinen dießmal nicht betrieben werden. Durch das Fällen und Bearbeiten des Holzes wird der Samen doch genug unter das Laub kommen, und der Aufschlag wird in größerer Menge erfolgen, als wenn die Mastschweine einen großen Theil der Bucheln aufgezehrt haben.[1] Der Besamungsschlag muß folglich in diesem Falle, oder wenn schon taugliche junge Pflanzen

[1] Aufschlag nennt man alle Pflanzen, die aus schwerem Samen entstehen, wie z. B. Eichenaufschlag, Buchenaufschlag &c. Anflug hingegen nennt man alle Pflanzen, die aus beflügeltem, oder mit Wolle besetztem, oder sonst leichtem Samen, den der Wind beträchtlich weit fortbewegen kann, erwachsen.

darin befindlich wären, von der Hauung an, in die strengste Hege oder Schonung gelegt werden.[1] Wären aber weder Samen noch Pflanzen in dem Dunkelschlage befindlich, und fände in dem Forste Weidgerechtigkeit statt, so kann ein solcher Schlag mit dem Rindvieh so lange betrieben werden, bis Mast oder Samen erfolgt. Dieser Betrieb mit Rindvieh ist nicht allein unschädlich, sondern in vielen Fällen sehr nützlich, weil die gewöhnlich sehr lockere Dammerdenschichte dadurch etwas zusammengetreten und das Gras und Forstunkraut durch das Vieh vertilgt wird. Nach erfolgter und abgefallener Mast muß man aber einen solchen Schlag in strenge Hege legen, und es darf nur den in benachbarten Distrikten schon gesättigten Mastschweinen, bei gelindem Wetter, der rasche Durchtrieb einigemal gestattet werden, damit sie die Bucheln, beim Suchen nach Insekten und Würmern, oder sogenannter Erdmast, unter das Laub oder in die Erde wühlen, ohne viel davon zu fressen. Der Betrieb mit gesättigten Mastschweinen darf also nur in dem Falle stattfinden, wenn der Schlag erst nach der Hauung Besamung erhalten hat, und das Laub die Bucheln nicht gehörig bedeckt. Wären aber die Schweine in dieser Hinsicht nicht nöthig, so lasse man sie weg, weil sie mehr schaden als nützen, wenn der Hirte die ihm ertheilte Vorschrift nicht genau befolgt. Der Besamungsschlag bleibt nun in dieser dunkeln Stellung so lange, bis er größtentheils, oder allenthalben besamt, und der Aufschlag drei-, höchstens vierjährig, also $^1/_4$—$^1/_3$ Mtr. hoch geworden ist.

Da von der regelmäßigen Stellung des Besamungsschlages der glückliche Erfolg der natürlichen Nachzucht aller Hochwaldungen abhängt, so muß der Forstmann die oben gegebenen, aus langer Erfahrung abgeleiteten Regeln so genau wie möglich befolgen, und den Besamungsschlag ganz der Vorschrift gemäß zu stellen suchen. Er wird damit bewirken, daß der Schlag durch die in bestimmter Anzahl stehen gelassenen gesunden Bäume mit gutem Samen überall reichlich bestreut wird, und daß das Gras und Forstunkraut, zum Nachtheil der natürlichen Besamung und zum Verderben des Bodens, nicht überhand nehmen kann, wenn bald nach der Hauung des Schlags keine Buchmast wächst. Auch wird er durch eine solche dunkle Stellung bewirken, daß die Buchenpflänzchen — die in der Jugend gegen Frost und Hitze sehr empfindlich sind — von den Samenbäumen des Dunkelschlages den nöthigen Schutz und Schatten erhalten können, und daß die lockere Dammerdenschichte nicht so leicht austrocknet; obgleich bei einer solchen Stellung so viel Licht, Sonne und Regen auf die kleinen Pflanzen wirken kann, als vorerst für sie nöthig und nützlich ist. Ueberdieß gewährt auch der Dunkelschlag den großen Vortheil, daß die Laubdecke des Waldes nicht so leicht vom Winde weggetrieben werden kann. Diese Laubdecke ist in einem

Ausschlag aber nennt man alle Loden, die aus den Stöcken abgehauener Holzpflanzen hervorkommen. Und

Wurzelbrut nennt man alle Loden, die aus den Wurzeln hervortreiben, ohne daß der Baum oder Strauch abgehauen ist.

Wurzelausschlag die Wurzelloden solcher Holzpflanzen, welche nur nach dem Abhiebe des Baumes Loden von der Wurzel aus liefern.

[1] Siehe im Theile vom Forstschutz das zweite Kapitel.

solchen Besamungsschlage nicht allein vortheilhaft, sondern nöthig, weil sie das Keimen des unter ihr liegenden Samens befördert; die Wurzeln der jungen Pflanzen vor Frost und Hitze schützt, und nach ihrer Verwesung den Pflanzen zur Nahrung dient. Nur an solchen Orten im Schlage, wo das Laub allzu dick liegt und die Pflanzen hindert, bald nach dem Aufkeimen die Erde mit den Wurzeln zu erreichen, muß es zum Theil weggeschafft werden.

In lebhafter Zersetzung begriffene Dammerdeschichten schaden auch durch überreiche Entwickelung von Kohlensäure, durch welche die, für die Keimung nöthige atmosphärische Luft aus dem Boden verdrängt wird. Vorbereitungsschläge sind hier an ihrer Stelle. t.

Alle diese wichtigen Vortheile fallen weg, wenn man einen Besamungsschlag zu licht hauen läßt, und unübersehbar nachtheilige Folgen treten an ihre Stelle. Der Boden überwächst nämlich alsdann sehr bald mit Forstunkraut, welches die Erde aussaugt, das Aufkeimen der Samen hindert und die jungen Pflanzen verdämmt oder erstickt. Auch können die in zu geringer Anzahl stehen gebliebenen Bäume, oder solche Stämme, die keinen tauglichen Samen bringen, den Boden nicht gehörig und allenthalben besäen, und wenn auch hier und da Pflanzen aufkeimen, so werden sie doch durch die zu heftig auf sie wirkende Sonnenhitze und Kälte bald wieder ruinirt. — Außerdem werden oft viele Stämme vom Wind umgerissen, es sterben selbst viele Bäume ab, wenn sie plötzlich aus dem gedrungenen Schluß ganz ins Freie kommen, und es fliegt unter solchen Umständen eine Menge von weichen Holzarten an, um der Nachkommenschaft die Fehler der gegenwärtigen Förster zu verkündigen. Dergleichen zu licht gehauene Schläge bleiben daher, wenn nicht besonders günstige Umstände eintreten, viele Jahre lang ohne guten Nachwuchs, und nur in dem Falle wird in der Folge junger Buchen-Aufschlag entstehen, wenn die Samenbäume, nach einer langen Reihe von Jahren, dicker geworden und so viele Aeste an ihnen gewachsen sind, daß der Bestand beinahe einen Dunkelschlag bildet. Alsdann geht das bisher gewachsene Unkraut wieder aus, und nach der ersten Buchmast sieht man zuweilen den Schlag mit Pflanzen fast eben so überdeckt, als wenn man ihn vor 15 oder 20 Jahren sogleich regelmäßig gehauen hätte. — Wer daher seine Schläge zu licht hauet, der erreicht im günstigen Falle nach 20 Jahren, sehr oft aber niemals, das Ziel, welches er bei regelmäßiger Stellung der Schläge in wenigen Jahren ganz sicher erreichen kann. Ich empfehle daher nochmals aufs Dringendste bei der Stellung des Besamungsschlages äußerst vorsichtig zu sein, und durchaus nicht von den gegebenen Generalregeln abzuweichen; denn es entstehen die meisten schlechten Holzbestände bloß durch die fehlerhafte Stellung des Besamungsschlages.

Vorhin ist angeführt worden, daß es nöthig sei, den Besamungsschlag nach eingefallener Mast aufs Strengste zu hegen, und ihn nicht früher zu lichten, bis man fast allenthalben eine hinlängliche Menge junger Buchenpflanzen von $^1/_4$—$^1/_3$ Mtr. Länge findet. Ist dieß nun der Fall, so muß dem jungen Nachwuchse etwas mehr Luft gemacht werden, um ihn nach und nach an die Witterung zu gewöhnen, und ihn der Verdämmung zu ent-

ziehen, durch die er unfehlbar absterben würde, wenn man den Dunkelschlag alsdann nicht etwas lichter stellen wollte.

Um diese lichtere Stellung des Schlages zu bewirken, muß ungefähr $1/4$ oder $1/3$, höchstens aber die Hälfte von den Samenbäumen, und zwar immer die stärksten da weggenommen werden, wo der meiste Aufschlag erfolgt ist, und es muß der Schlag überhaupt eine solche Stellung erhalten, daß die zur noch besseren Besamung, oder zur Beschützung des jungen Aufschlages stehen bleibenden Stämme, so viel als möglich, in gleiche Entfernung kommen. — Weil man aber im Winter durch den Schnee gehindert wird, die jungen Pflanzen genau zu sehen, so bezeichne man schon im Spätherbste, noch ehe die Blätter abgefallen sind, alle Stämme, die weggehauen werden müssen, mit drei Platten am Schafte — wie bei der Anweisung des Dunkelschlages — und lasse nachher im Winter bei milder Witterung diese Bäume fällen, bearbeiten, und das Holz außerhalb des Schlages, an den Stellwegen, oder auf sonst bloßen Plätzen aufklaftern, und die Reiser ebenfalls an diese Orte bringen. Kann das geschlagene Holz aber ohne große Kosten nicht alsbald aus dem Schlage gebracht werden, so läßt man die Klaftern nahe, jedoch nicht unmittelbar an den Stamm, der noch stehenbleibenden Bäume setzen, damit die Flächen, welche allenfalls dadurch des jungen Aufschlages beraubt werden, bei der nächsten Mast eine frische Besamung erhalten können. In diesem Falle ist es aber nöthig, dafür zu sorgen, daß das Klafter- und Reiserholz wo möglich mit Schlitten auf dem Schnee — wenn dieß aber nicht sein kann, doch wenigstens ehe das Laub ausbricht, aus dem Schlage geschafft werden; weil sonst an dem jungen Aufschlage viel verdorben werden könnte. — Sollte aber auch dieses nicht möglich sein, so muß alles Reiserholz in Büschel gebunden, oben auf die mit Unterlagen versehenen Klaftern gelegt und der Schlag doch wenigstens noch vor Johannistag ganz geräumt werden, damit die jungen Pflanzen, welche mit Klaftern bedeckt waren, bei dem zweiten Trieb des Saftes ausschlagen können. Es gehen zwar bei so lange verzögerter Abfahrt des Holzes die meisten Pflanzen, die bedeckt waren, verloren; doch erholen sich auch viele wieder. Sollte aber das Holz noch länger im Schlage stehen bleiben, und erst im Herbste abgefahren werden, so sterben alle junge Pflanzen, die das geschlagene Holz bedeckt, ab. Deßwegen darf das gefällte Holz nicht so lange im Schlage bleiben und es muß dasselbe, wenn die Abfahrt erst im Herbste geschehen kann, alsbald nach der Fällung auf Stellwege, oder auf sonst schickliche Plätze getragen oder gefahren werden, wenn dieß auch einige Kosten verursachen sollte. — In einer solchen Stellung nennt man den Schlag

einen Lichtschlag.

Hier muß ich nochmals warnen, den Lichtschlag auf einmal lichter zu stellen, als ich es empfohlen habe. Wird er auf einmal zu licht, so nimmt das Forstunkraut bald überhand, der Boden trocknet im Sommer zu stark aus, und der Frost dringt im Winter zu tief in die Erde. Auch macht die allzustarke Wirkung der Sonne auf die bisher an den Schatten gewöhnten Pflanzen einen nachtheiligen Eindruck; der Wind kann das Laub zu viel fassen und wegtreiben, und die späten Frühjahrsfröste können den

Aufschlag zu stark treffen und beschädigen. Wäre daher der Schlag noch so vollkommen und allenthalben mit Anwuchs versehen, so darf er doch nicht *auf einmal* zu licht gestellt werden, sondern es müssen die nöthigen *Schutzbäume* vorerst noch stehen bleiben, um die so eben angeführten Nachtheile zu verhindern, die in rauhem Klima, in der Nähe von Sümpfen, Flüssen und Seen, und an den Sommerseiten der Berge doppelt zu fürchten sind.

Sollte nach der Hauung des Lichtschlages eine Buchelmast erfolgen, so würde es Schade sein, wenn man die Lichtschläge ganz verschließen und das Eckerich darin gar nicht benutzen wollte, da solche Schläge gewöhnlich den meisten Samen bringen. — Man verpachte daher dergleichen Schläge zum *Buchelnsammeln*; wobei die Bucheln abgeschlagen und auf untergelegten großen Lacken oder Plänen von grober Leinwand aufgefangen werden. Sollte sich dazu aber keine Gelegenheit finden, so lasse man die Mastschweine Morgens früh, *und so lange sie noch hungrig sind*, bei *Frost* oder *trockener Witterung*, wöchentlich einigemal und etwas schnell, durchtreiben, damit sie das zur Besamung überflüssige Eckerich auffressen, ohne die jungen Pflanzen durch ihr Brechen oder Wühlen zu beschädigen. Sobald der Förster aber bemerkt, daß ein solcher Durchtrieb Schaden verursacht, muß er denselben auf der Stelle verbieten, und es muß der Mastschweinhirt überhaupt dafür verantwortlich gemacht werden, wenn er die ihm gegebene Vorschrift übertreten und den Schlag beschädigen lassen sollte. Wäre aber zu befürchten, daß die zur Schonung des Aufschlages nöthige Vorsicht nicht beobachtet werde, und wäre der Vortheil, der durch den Betrieb der Lichtschläge mit Mastschweinen entsteht, überhaupt nicht von Belang, so ist es besser, die Schweine ganz daraus zu lassen.

Nun bleibt der Lichtschlag in dieser Stellung so lange stehen, bis das junge Holz, welches selten von ganz gleicher Länge sein wird, die Höhe von $^1/_2$—1 Mtr. erreicht hat. Alsdann gibt man dem Schlage entweder noch eine Auslichtung, oder es werden im milden Klima *alle* Bäume herausgehauen, wenn nicht besondere Umstände nöthig machen, daß am Saume des Waldes, oder an den Stellwegen einige schöne Stämme stehen bleiben müssen, um für die Nachkommenschaft sehr *starkes* Nutz- oder Werkholz zu erziehen. Wenn dieß aber nicht absolut nöthig ist, und der Buchenhochwald einen so langen Umtrieb hat, daß die Stämme zu Werkholz doch stark genug werden, so halte man gar keine alten Bäume über, weil sie künftig am jungen Walde mehr verdämmen, als die Masse beträgt, die an ihnen zuwächst.

In sehr rauhem Klima, und wo man von Spätfrösten viel zu fürchten hat, kann man den jungen Anwuchs vor dem völligen Abtriebe 1 Mtr. hoch werden lassen. Es müssen dann aber 2 oder 3 Auslichtungen vorhergehen, damit der junge Anwuchs nicht verdämmt werde.

Eine solche Hauung, wo entweder alles haubare Holz weggenommen wird, oder nur noch wenige Stämme bis zur Haubarkeit des jungen Bestandes stehen bleiben, heißt

Abtriebsschlag.

Hier ist besonders zu empfehlen, das junge Holz vor dem völligen



Abtriebe des alten nicht zu hoch werden zu lassen, und auf die Holzhauer genau Achtung zu geben, daß sie die gefällten Bäume alsbald ausästen, und sowohl die Reiser, als das Klafterholz ohne Verzug auf die Stellwege, oder auf sonst unschädliche Plätze bringen; weil sonst viel Anwuchs verloren gehen würde, wenn die Klaftern und Reiser in dem Schlage selbst aufgesetzt und von da durch Fuhrwerk abgeholt werden sollten. Auch muß alles Wälzen und Schleifen des Holzes im Abtriebsschlage untersagt, und das Fällen der Bäume weder bei starkem Frost, noch zur Zeit, wo der Saft schon in Bewegung ist, gestattet werden, weil die jungen Stämmchen zu dieser Zeit leicht entzweibrechen, wenn sie von den umfallenden alten Bäumen getroffen werden. Am besten ist es, wenn man dergleichen Hauungen alsbald nach dem Abfall des Laubes im Herbste vornehmen und das Holz sogleich aus dem Schlage tragen lassen kann. Sollte dieß aber nicht möglich sein, oder zu viele Kosten verursachen, so muß wenigstens dafür gesorgt werden, daß das im Winter geschlagene Holz vor dem Ausbruche des Laubes unfehlbar aus dem Schlage gebracht, und beim Abfahren desselben so wenig Schaden wie möglich verursacht werde. Die Holzfuhrleute dürfen daher nicht an jede Klafter fahren, sondern müssen auf dem nächsten Wege halten bleiben, und das Holz auf die Wagen tragen. Sollte aber der gewöhnliche Weg zu weit entfernt sein, so muß der Förster einen schicklichen Weg durch die Mitte des Schlages, vermittelst auf Stangen gesteckter Strohwische, abzeichnen, und diesen Weg, wenn alles junge Gehölze darauf sollte ruinirt worden sein, nachher durch Pflanzung wieder in Bestand zu bringen suchen.

G. L. Hartig spricht sich an verschiedenen Orten sehr günstig über das Rücken der Hölzer aus und das mag mit die Ursache sein, weßhalb in Staatsforsten, in denen die damit verbundenen bedeutenden Kosten aus dem großen Säckel fließen, damit häufig großer Luxus getrieben wird, der um so mehr Anhänger in forstlichen Kreisen findet, als es gerade die renommirtesten „Holzzüchter“ sind, die ihn üben und befürworten. In einer ohne Zweifel anerkennenswerthen Liebe für ihre Zöglinge soll wo möglich nicht einer derselben durch die Arbeiten im Schlage verloren gehen oder verletzt werden, der Wiederwuchs zu jeder Zeit wie ein Puppenschränkchen gehalten sein. Wollte man aber Rechnung einlegen, was das Rücken kostet und was es bringt, dann würde man häufiger veranlaßt sein, unmittelbare Abfuhr selbst da eintreten zu lassen, wo scheinbar erhebliche Beschädigungen des Wiederwuchses durch sie unvermeidbar sind. In allen nur mittelmäßig gelungenen Verjüngungen findet man bei einiger Sorgfalt Raum genug für unschädliche Abfuhr. In allen guten Verjüngungen sind so viele Pflanzen überflüssig vorhanden, daß, selbst in den späteren Verjüngungshieben durch direkte Abfuhr weit mehr als die Hälfte gänzlich verloren gehen können, ohne daß damit eine Verminderung selbst der ersten Durchforstungserträge verbunden ist. t.

In Forsten, wo das Holz zur Köhlerei verwendet wird, muß den Köhlern, die gewöhnlich auch die Holzhauer sind, vorgeschrieben werden, daß sie das im jungen Anwuchse gefällte Holz, wo es sein kann, alsbald an die Kohlplätze tragen und daselbst aufklaftern, oder daß sie doch wenig-

stens das im Schlage aufgeklafterte Holz, auf wenigen vorgezeichneten Wegen, vor dem Ausbruche des Laubes an die Kohlplätze bringen sollen. Auf keinen Fall kann ihnen aber gestattet werden, das Holz so lange im jungen Anwuchse liegen zu lassen, bis sie es im Laufe des Sommers nach und nach verkohlen. Die Köhlerei muß daher in den schon besamten Schlägen zuerst anfangen, und es darf nicht eher ein Meiler in Brand gebracht werden, bis alles Holz bei den Kohlplätzen steht.

Nachdem der Abtriebsschlag von allem geschlagenen Gehölze gereinigt ist, hat der Förster nachzusehen, ob sich solche Lücken in demselben befinden, die eine Ausbesserung nöthig machen. Finden sich dergleichen Plätze wirklich, so müssen sie, wenn ihre Größe 6—7 □Mtr. und mehr beträgt, alsbald in der Entfernung von 1 Mtr., entweder mit Buchen oder mit Eichen von $^1/_2$—1 Mtr. Höhe bepflanzt werden, um die sehr nützliche einzelne Vermischung der Eichen mit den Buchen zu bewirken. Wären aber die einzelnen leeren Stellen nicht 6 □Mtr. groß und wollte man diese kleinen Blößen nicht dazu benutzen, um Eichen, Ulmen, Ahorn oder Eschen darauf anzupflanzen, so ist es nicht nöthig, sie mit Buchen zu bepflanzen, weil das Dasein solcher einzelner kleinen Blößen auf den künftigen Holzertrag keinen merklichen Einfluß hat. Dergleichen kleine Blößen wachsen sehr bald ganz zu, und mit zunehmendem Alter des Bestandes wird man ihr Dasein weniger, und schon im 40jährigen Alter des Waldes gar nicht mehr bemerken.

Der Herausgeber ist, was die Anzucht einzusprengender Eichen, Eschen, Ahorne ꝛc. betrifft, mit Vorstehendem nicht ganz einverstanden. Die in einem verjüngten Buchenorte zurückbleibenden Räumden sind, wenigstens größtentheils, Räumden geblieben, entweder wegen schlechter Beschaffenheit des Bodens oder in Folge häufig wiederkehrender Beschädigung durch Wild auf frequenteren Wechseln. Jedenfalls ist auf diesen Fehlstellen der Boden durch Freilage und Graswuchs wesentlich verschlechtert. Wenn nun die Erfahrung lehrt, daß die empfohlene und sehr empfehlenswerthe Einsprengung Nutzholz liefernder Laubhölzer in Buchenbestände größtentheils mißlingt, während gleichzeitig erfolgter Aufschlag oder Anflug zwischen den Buchen herrlich heranwächst, so möchte die in Obigem liegende Absicht, die Fehlstelle in Bestand zu bringen und zugleich Nutzhölzer einzusprengen — zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen, in vielen Fällen die Ursache sein, daß keine getroffen wurde. Zweckmäßiger dürfte es sein, die Fehlstellen mit Buchen, in höherem Alter des umgebenden Bestandes mit der genügsameren, rasch wachsenden Lärche auszupflanzen, durch Pflanzung einzusprengende Nutzholz-Laubhölzer aber, mit einigem Größevorsprunge, auf kleine Rodestellen mitten in den dichtesten Buchenaufschlag zu pflanzen, in dem sie nicht allein den besten Boden in voll erhaltener Kraft und durch das abfallende Laub den nöthigen Wurzelschutz erhalten, sondern auch am meisten vor den Beschädigungen durch Wildpret gesichert sind. t.

Man sieht hieraus, daß in der Regel nur drei Hauungen, nä
der Besamungsschlag, der Auslichtschlag und der A
schlag nöthig sind, um einen jungen Buchenbestand durch na
samung zu erziehen. Wenn aber, wie dieß zuweilen gesch
Zeit nur wenig Buchelmast wächst, also mit eine

Besamung des Schlages erfolgt, so ist es nöthig, den Besamungsschlag nur theilweise lichter zu stellen und die noch nicht hinlänglich besamten Theile des Besamungsschlages vor der Hand noch in ihrer Stellung zu belassen. Man ist daher oft genöthigt, die Auslichtung in einem solchen Schlage drei- bis viermal vorzunehmen, um einen durchaus vollkommenen jungen Bestand zu erziehen.

Nun wäre also an der Stelle des abgeholzten alten Waldes ein durchaus vollkommener neuer oder junger Wald erzogen. Dieser muß immer noch und so lange aufs Strengste gehegt und vor jeder Beschädigung bewahrt werden, bis er sich nach 20 oder 30 Jahren unten gereinigt hat, und ihm das Vieh keinen Schaden mehr zufügen kann. Hat aber das Holz eine solche Höhe und Stärke erreicht, daß das Vieh nicht im Stande ist, den jungen Wald auf irgend eine Art zu beschädigen, so kann ihm — wenn Weidegerechtigkeit auf dem Distrikte haftet — der Zutritt wieder gestattet werden.

Sollte, wie es sehr oft geschieht, sogenanntes unfruchtbares und weiches Holz, als Birken, Aspen, Saalweiden u. dgl. im Schlage angeflogen sein, und den jungen Buchenwald zu unterdrücken anfangen, so muß man dasselbe ohne Verzug heraushauen lassen, und es darf dieses Aushauen nicht so lange verschoben werden, bis das angeflogene Gehölz erst eine vorzüglich brauchbare Stärke erlangt hat. Wollte man dasselbe, wie es leider nur zu oft geschieht, so lange stehen lassen, so würde am jungen Buchenwalde bei weitem mehr Schaden geschehen, als das sämmtliche weiche Gehölz werth ist, und man würde, durch die fatalen Folgen belehrt, zu spät bereuen, meinen Rath nicht befolgt zu haben. Man nehme daher, so oft als man sieht, daß es nöthig ist, das weiche Holz weg, und lasse es sogleich aus dem jungen Dickicht tragen, damit durch seinen Druck oder durch das Abfahren kein Schaden geschehen kann. Doch hüte man sich, von dem Buchenbestande irgend etwas wegzuhauen, bis derselbe so stark geworden ist, daß er durch Platzregen, Schnee und Duft nicht mehr zusammengedrückt werden kann. Ist aber der Bestand 30- bis 40jährig geworden, oder so weit herangewachsen, daß die stärksten Stangen 15 Centm. im untersten Durchmesser haben, so kann und muß im mildern Klima, wo wenig oder nichts vom Schnee und Duft zu fürchten ist, das ganz unterdrückte, und das von den dominirenden Stangen überwachsene Gehölze unter strenger Aufsicht herausgehauen werden. Wäre aber das Klima rauh und vom Schnee und Duft Schaden zu fürchten, so muß das Aushauen des unterdrückten Gehölzes bis zum 40- oder 50jährigen Alter des Bestandes, oder so lange verschoben werden, bis die stärksten Reidel 15—20 Cmtr. im untersten Durchmesser erlangt haben, und der Witterung trotzen können. — Bei dieser ersten Durchhauung oder Durchforstung muß aber aufs Genaueste darauf gesehen werden, daß schlechterdings keine Stangen und Reidel wegkommen, die zum oberen Schluß des Waldes beitragen, oder, wie man sagt, dominirend sind. Man darf daher nur [illegible] oder halb abgestorbenes und völlig über-
[illegible]pfeltes [illegible] lassen, und es muß eine solche Hauung, unter
[illegible]ständige[illegible] Försters, durch gehörig unterrichtete Holz-

hauer gemacht werden, damit durch zu starkes Angreifen der Bestand nicht aus dem oberen Schluß kommt, der zu Erziehung schlanker hoher Bäume niemals unterbrochen werden darf.

Gewöhnlich bleiben auf dem Hektar, im Durchschnitte genommen, 6000—7000 Stangen stehen, wenn man auf gutem Boden einen 40jährigen Buchenbestand regelmäßig durchforstet, und nur das unterdrückte Holz herausgehauen hat. Ist aber der Boden schlechter, folglich das Holz geringer, so bleiben gewöhnlich die besten 7000—8000 Stangen auf jedem Hektar stehen, wenn der Bestand vollkommen war und nur unterdrücktes Holz gehauen wurde.

Aus dieser ersten Durchforstung entstehen die wichtigen Vortheile, daß man eine beträchtliche Menge zwar geringen, aber doch sehr guten Brennholzes erhält, und daß die stehengelassenen Stangen in der Folge ungleich stärker wachsen, als wenn das unterdrückte Gehölz nicht weggenommen worden wäre. Die Nahrungstheilchen, die das weggehauene kranke Holz verbraucht haben würde, fließen nun den gesunden Stangen zu, die stehengebliebenen Stämme können eine größere Menge von Wurzeln und Blättern entwickeln, daher auch mehr Nahrungsstoffe aufnehmen und verarbeiten, und man wird über den starken Zuwachs erstaunen, wenn man nach Verlauf von 5 oder 6 Jahren eine solche Stange abhauen, und den Zuwachs von der Zeit der Durchforstung an mit dem Zuwachs der letzten Jahre vor der Durchforstung vergleichen will.

So auffallend nützlich eine solche Durchforstung aber ist, so sehr schädlich kann sie werden, wenn man mehr als das unterdrückte Holz wegnimmt. Man befolge daher bei allen Durchforstungen die Generalregel: lieber etwas zu viel, als zu wenig Holz stehen zu lassen, und nie einen dominirenden Stamm wegzunehmen, also auch niemals den obern Schluß des Waldes zu unterbrechen. — Wer diese einfache Regel beobachtet, der kann keinen Fehler machen, und wird sich bald von ihrem großen Nutzen überzeugen.

In solchen Gegenden, wo das geringe Stangen- und Reiserholz einen so hohen Werth hat, daß der Hauerlohn wenigstens dadurch gedeckt wird, da kann im milden Klima eine Durchforstung des ganz unterdrückten Holzes schon etwas früher, und selbst gegen das 20- bis 25jährige Alter des Buchenbestandes vorgenommen werden. Es müssen dann aber alle, selbst schwache Stangen, die mit dem Gipfel zum Schluß beitragen, sorgfältig verschont werden, damit nicht Platzregen oder Schnee dergleichen Bestände ruiniren können. Dieß hat man in Gegenden, wo Schneeanhang und Rauhreif oft vorkommen, sehr zu fürchten. Man muß daher bei einer solchen Durchforstung äußerst vorsichtig sein, ob es gleich das Wachsthum des Bestandes außerordentlich befördert, wenn man schon früh und recht oft das unterdrückte und kränkliche Holz herausnimmt. — Solche frühe Durchforstungen sind aber nur in sehr mildem Klima und auf gutem Boden anwendbar, und können daher nicht im Allgemeinen empfohlen werden. Wo man sie ohne Gefahr anwenden kann, da sind sie allerdings sehr nützlich. In rauhen Gebirgsgegenden aber würde das Resultat meistens sehr traurig ausfallen.

Man durchforste also unter obigen Verhältnissen alle jungen Bestände so oft, als sich unterdrücktes Holz zeigt. Nur sehe man genau darauf, daß

der nöthige obere Schluß nicht unterbrochen werde. Bei kleinen Forstrevieren, und wo das Holz theuer ist, kann diese öftere Wiederholung stattfinden; sonst muß immer so lange gewartet werden, bis die Bestände so viel unterdrücktes Holz enthalten, daß es mit Vortheil für die Kasse benutzt werden kann, und die Aufsicht auf dergleichen Hauungen nicht zu sehr erschwert wird.

In neuester Zeit hat man die Durchforstung ganz junger Buchenorte im 10ten bis 15ten Jahre bis zu einer Entfernung der Stämme von 2 bis 3 Mtr. empfehlend zur Sprache gebracht. Gegen dieselbe dürfte sich einwenden lassen: 1) daß bei der damit verbundenen theilweisen Entblößung des Bodens, wenn sie auch nur wenige Jahre dauert, durch den vermehrten Luftwechsel der Humus des Bodens, ohne den Pflanzen zu gut zu kommen, rasch verzehrt wird; 2) daß durch den Verlust der Dammerde, durch den vermehrten Luftzug und die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Boden, letzterer seine Feuchtigkeit verliert, was besonders auf einem an und für sich trockenen Boden sehr nachtheilig einwirken muß; 3) daß der Ertrag an Zwischennutzungen bedeutend geschmälert wird, indem, wenn die erste Durchforstung eine Entfernung der Stämme von 3 Mtr. herstellte, die nächste nothwendig eine 6metrige und die darauf folgende eine 12metrige Entfernung der Stämme herbeiführen muß. Es wird daher in vielen Fällen nur eine, höchstens werden zwei Durchforstungen nutzbares Material abwerfen und wenn dieß auch keine Verringerung des Gesammtertrages zur Folge hat, so ist doch damit der Nachtheil verbunden, daß man sich bei Ausbleiben von Samenjahren nicht in dem Maße auf Durchforstungsnutzungen zu stützen vermag, wie bei der bisherigen Durchforstungsweise. 4) Durch die schon in der frühen Jugend hergestellte Regelmäßigkeit in der Entfernung der Stämme wird man genöthigt, bei den folgenden Durchforstungen die Herausnahme derselben nach dem Stande, nicht nach der Beschaffenheit der Stämme zu bestimmen; man wird, wenn man den Bestand nicht lückig hauen will, oft genöthigt sein, einen guten wüchsigen Stamm wegzunehmen und einen weniger wüchsigen stehen zu lassen. 5) Die geringe Zahl der Bäume erster Größe des haubaren Ortes sind schon in der frühesten Lebensperiode, ja, wahrscheinlich schon im Samenkorne als solche bestimmt; erreichen sie nicht ihre Ausbildung, so wird sich an ihrer Stelle zwar eine andere minder tüchtige Holzpflanze kräftig entwickeln, aber nicht die Größe und Stärke erreichen, welche die von ihrem Ursprunge ab individuell kräftigsten Holzpflanzen zu entwickeln vermögen. Bei dem Grundsatze, nur unterdrücktes Holz zu hauen, werden letztere bis zum Abtriebe des Bestandes erhalten, beim frühen Durchforsten in bestimmter Entfernung großentheils schon in der Jugend weggehauen, da ihre eigenthümliche vorwiegende Zuwachsfähigkeit sich oft erst in späterem Alter äußerlich durch größere Höhe und Stärke zu erkennen gibt. 6) In den meisten Fällen verursacht der Aushieb eines noch werthlosen Materials nicht unbedeutenden Kostenaufwand. 7) Der Gewinn an Zuwachs ist nicht so groß, als dieß auf den ersten Blick erscheint, da die Steigerung desselben nach der Durchforstung nur wenige Jahre aushält und durch die Verringerung der Stammzahl der größere Zuwachs an den bleibenden Stämmen aufgehoben wird. Es klingt paradox, ist aber dennoch wahr, daß 3 Cubikmtr. unterdrücktes Holz denselben, mit-

unter größeren Zuwachs haben können als 3 Cubikmtr. dominirenden Holzes. Man wird dieß begreiflich finden, wenn man erwägt: daß erstere in 100, letztere in 10 Bäumen enthalten sein können und jene 100 Bäume mehr zuwachsen als diese 10, selbst noch bei einem Verhältniß der Jahrringbreite = 1 : 5. (S. d. Herausg. Abhandl. über den Ertrag der Rothbuche S. 140: Ertragseigenthümlichkeiten der verschiedenen Durchforstungsweisen.) t.

Der das erstemal durchforstete junge Buchenwald bleibt nun so lange mit der Axt verschont, bis sich wieder eine so große Menge unterdrückten Holzes angesammelt hat, daß die Herausnahme desselben die Arbeitskosten mindestens zu ersetzen verspricht. Gewöhnlich gehört dazu ein 15- bis 20jähriger Zeitraum. Der im 30sten bis 40sten Jahre durchforstete Bestand wird also gemeinhin nicht vor dem 50sten bis 60sten Jahre zum zweitenmale durchforstet, alsdann aber muß er von allem bis dahin wieder unterdrückten Holze befreiet werden. — Man nehme also wieder nur das übergipfelte Holz weg und lasse alles dominirende stehen. — Bei dieser Durchforstung erfolgt schon gutes Prügelholz, und überhaupt viel mehr Holzmasse als bei der Durchforstung im 30- oder 40jährigen Alter des Bestandes.

Gewöhnlich bleiben bei der Durchforstung eines 50- bis 60jährigen vollkommenen Buchenwaldes im milden Klima,

wenn der Boden gut ist, ...	1500	bis	1800 Reidel,
wenn er aber schlecht ist, ...	1800	„	2400 „

hingegen im rauhen Klima,

wenn der Boden gut ist, ...	1800	„	2400 „
wenn er aber schlechter ist, ...	2400	„	3000 „

auf dem Hektar stehen, und man wird nachher mit Vergnügen bemerken, daß diese durchforsteten Orte auffallend stärker wachsen, als vorher.

In dieser Stellung bleiben nun die durchforsteten Bestände bis zum 80jährigen Alter. Alsdann aber wird man schon wieder eine beträchtliche Anzahl geringer Stämme überwachsen oder von den dominirenden übergipfelt finden. Man nimmt daher alle diese übergipfelnden Stämme weg, und beobachte die vorhin gegebene Generalregel aufs Genaueste.

Sind die Buchenbestände vollkommen, so bleiben bei ihrer Durchforstung im 80jährigen Alter, wenn das Klima mild ist,

auf gutem Boden	900	bis	1200 St.
auf schlechterem Boden aber	1200	„	1500 „

im rauhen Klima hingegen

auf gutem Boden	1200	„	1500 „
und auf schlechterem Boden	1500	„	1800 „

auf dem Hektar stehen, bis der Bestand im 100jährigen Alter wieder, wie anfangs gezeigt wurde, verjüngt wird. Sollte aber eine 120jährige Umtriebszeit statt finden, also jeder Bestand 120 Jahre alt werden müssen, so ist im 100jährigen Alter des Buchenbestandes noch eine Durchforstung anzubringen. Man nimmt dann wieder die übergipfelten oder geringsten Stämme weg, und läßt in mildem Klima

auf gutem Boden	600	bis	750 St.
auf schlechterem Boden aber	750	„	900 „

in rauherem Klima hingegen



auf gutem Boden . . . . 750 „ 900 St.
und auf schlechterem Boden . . . . 900 „ 1200 „
auf dem Hektar stehen, bis man gegen das 120jährige Alter des Bestandes mit der Hauung des Dunkel- oder Besamungsschlags wieder anfängt einen jungen Wald zu erziehen.

Durch die vorhin empfohlenen regelmäßigen Durchforstungen, die alle 20 Jahre in den Buchenbeständen vorgenommen werden müssen, erlangt man, wie ich schon oben bemerkt habe, die sehr wichtigen Vortheile, daß von Zeit zu Zeit beträchtliche Zwischennutzungen erfolgen; daß die Waldungen bis zu ihrer Haubarkeit nicht aus dem oberen Schluß kommen; daß die dominirenden Stämme stärker wachsen, weil sie die Nahrung mit den kranken übergipfelten Stämmen nicht zu theilen brauchen, und daß also dadurch in einer gewissen Umtriebszeit, z. B. von 120 Jahren, mehr Holzmasse erzogen wird, als wenn man den Wald von seiner Entstehung an bis zu seiner Haubarkeit gar nicht durchhauen wollte. In diesem Falle geht viel ganz abgestorbenes Holz verloren, und wegen der allzu großen Anzahl der Stämme können endlich selbst die dominirenden nicht mehr beträchtlich wachsen. — Ich habe davon sehr auffallende Beispiele in Waldungen gesehen, die im 100jährigen Alter auf einem Hekt. noch 2400 bis 3000 Stämme enthielten, und niemals durchforstet worden waren. Hier konnte man an den unterdrückten Stangen eine große Anzahl der letzten Jahrringe kaum durch ein Vergrößerungsglas sehen, und auch an den ungefähr 900 dominirenden Stämmen waren die Ringe von den letzten 30 Jahren so schmal, daß der bisherige jährliche Zuwachs vom ganzen Bestand nicht halb so viel betrug, als in jedem folgenden Jahre an den 900 dominirenden Stämmen zuwuchs, nachdem ich diese merkwürdigen Bestände hatte dorchforsten lassen. [1]

Noch schädlicher ist es aber, wenn man, wie es vormals sehr oft geschah, die jungen Waldungen zu licht stellt, oder von Zeit zu Zeit die stärksten Stämme heraushauen läßt. In diesem Falle findet sich vieles Forstunkraut ein, das den Boden aussaugt, und der Schnee und Duft drücken die schwachen nicht mehr geschlossenen Stangen zusammen. Auch werden alsdann die einzeln aufwachsenden Stämme kurz und ästig, und es erfolgt binnen einer gewissen Umtriebszeit an den stehen gelassenen halb unterdrückten Stämmen bei weitem kein so starker Zuwachs, als wenn man von Zeit zu Zeit die kränkelnden Stämme wegnimmt und die sämmtlichen dominirenden bis zur Haubarkeit stehen läßt. [2]

Ich empfehle daher nochmals, die Durchforstungen weder zu unter-

[1] Außer versäumter Durchforstung mögen in diesem Falle doch noch besondere Bestandes- und Standortsverhältnisse mitwirkend gewesen sein, da auf kräftigem Boden und im normal entwickelten Bestand die lebenskräftigeren Bestandesglieder auch ohne künstliche Beihülfe den nöthigen Standraum sich zu verschaffen vermögen. Wir haben hier auf dem fruchtbaren Buchenboden unseres Elm einschlagende Versuche in 60—80jährigen, stark bestockten Buchenorten gemacht, die in Bezug auf Zuwachssteigerung pro Morgen keineswegs zu Gunsten des stärkeren Aushiebes ausgefallen sind. t.

[2] Es bestätigt dieß meine Lehre von der individuell verschiedenen Zuwachsfähigkeit der Pflanzen, die wie bei den Thieren schon im Keime besteht. Ich wäre nicht um einen Centimtr. größer geworden, wenn ich unter noch weit günstigeren Verhältnissen erwachsen wäre als das der Fall gewesen ist.

lassen, noch sie zu übertreiben, sondern die vorhin gegebenen, aus meiner vieljährigen Erfahrung abgeleiteten Regeln aufs genaueste zu befolgen.

Zugleich muß ich wiederholt empfehlen, die Durchforstungen in 30- bis 40- und 50- bis 60jährigen Beständen, — worin die wegzuhauenden Stangen in zu großer Menge sind, als daß man sie alle mit dem Waldstempel zeichnen könnte — unter immerwährender Aufsicht des Försters, durch vorsichtige Holzhauer machen zu lassen — in den 80- und 100jährigen Beständen aber jeden wegzunehmenden Stamm mit dem Waldstempel auf der Wurzel, und, damit man sie von allen Seiten her sehen kann, durch drei Platten am Schafte zu bezeichnen. — Nur durch eine solche Bezeichnung der Bäume mit dem Waldstempel oder Waldhammer läßt sich bewirken, daß jede eigenmächtige Fällung, die sich die Holzhauer gern erlauben, zu entdecken ist. Zeichnet man aber die Bäume, die weggehauen werden sollen, nur durch eine Platte oder einen Riß am Schafte, oder zeichnet man diejenigen, welche stehen bleiben sollen, mit einem Riß am Stamme, und gibt man denjenigen, welche gehauen werden sollen, gar kein Zeichen; so ist es den Holzhauern leicht, den Förster zu hintergehen.

Auch ist es nöthig, dergleichen Auszeichnungen schon im Herbste, noch ehe das Laub abgefallen ist, vorzunehmen. Es läßt sich alsdann die Beschaffenheit der Stämme und der Schluß des Waldes besser beurtheilen, als wenn das Laub abgefallen ist, und die gute Witterung begünstigt alsdann auch die etwas mühsame Auszeichnung solcher Durchforstungsschläge. Die Fällung des Holzes selbst kann nachher, sobald das Laub abgefallen ist, also vom Anfang November bis Ende April, geschehen. Dieß ist ohnehin für alle Holzfällungen die schicklichste Zeit, weil die Laubhölzer alsdann entblättert sind, das Holz seine völlige Reife erlangt hat und der Feldwirthschaft durch die Waldarbeiten keine Hände entzogen werden. — Auch hat alles im Winter gehauene Holz mehr Hitzkraft beim Verbrennen, wird nicht so leicht von den Würmern verdorben und zeigt überhaupt eine längere Dauer, als wenn man es im Saft hat fällen lassen. — In dem Theile von der Forstbenutzung werde ich über diesen Gegenstand noch mehr sagen. Ich bemerke hier nur noch, daß die Hauung der Durchforstungsschläge am wenigsten pressirt, und, wenn es nicht anders sein könnte, gegen das Frühjahr vorgenommen werden kann. Dagegen müssen die schon im September gezeichneten Auslichtschläge und Abtriebsschläge alsbald nach dem Abfalle des Laubes, also vor Eintritt des starken Frostes vorgenommen werden. Ist in diesen Schlägen die Hauung geendigt, so folgen die Besamungsschläge, und auf diese die Durchforstungsschläge.

Drittes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung solcher Buchenhochwaldungen, die zwar auch mit haubarem Holze, aber nicht mehr geschlossen bestanden sind.

Ob man gleich die meisten haubaren Buchenhochwaldungen von der Beschaffenheit findet, daß man die im vorigen Kapitel gegebenen Regeln befolgen und dadurch recht vollkommen gut bestandene junge Waldungen



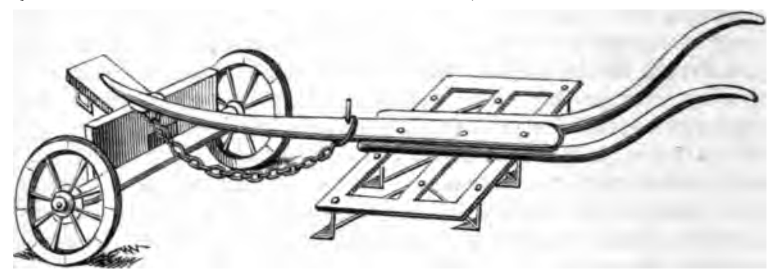
erziehen kann, so gibt es doch auch viele, deren Bestand nicht von der Art ist, daß sich jene Regeln genau anwenden lassen. Dergleichen Waldungen sind nämlich durch das beständige Auslichten, ohne eine Hegung damit zu verbinden, oft so aus dem Schluß gekommen, daß sich die Bäume mit den äußersten Spitzen ihrer Aeste bei weitem nicht mehr berühren, also keinen regelmäßigen Besamungsschlag bilden können. Auch sind unter diesen Umständen, wenn sie schon viele Jahre lang stattgefunden haben, die Bäume gewöhnlich mit vielen und großen Aesten, bis tief zur Erde herunter, besetzt, und der Boden ist gewöhnlich mit einer Rasendecke, oder mit Heide- und Heidelbeerkraut ꝛc. überzogen. Bei solchen Umständen ist es äußerst schwer und oft gar nicht möglich, bloß durch natürliche Besamung und durch geschicktes Abholzen einen durchaus vollkommenen jungen Wald zu erziehen. Doch läßt sich durch eine vorsichtige Behandlung manches Hinderniß überwinden und der Zweck ziemlich vollständig erreichen.

Die erste Untersuchung und Ueberlegung muß dahin gerichtet sein, ob noch so viele Bäume vorfindlich sind, daß sie wenigstens die Hälfte von der Fläche, worauf sie stehen, besamen können? — Finden sich weniger Bäume, und ist der Bestand so licht, daß der Wind das Laub sämmtlich wegtreibt, so rathe ich, den Plan zur Erziehung eines jungen Buchenwaldes aufzugeben, und eine für den Boden, die Lage und die Bedürfnisse passende andere Holzgattung, die im Freien gut aufzubringen ist, durch künstliche Saat oder Pflanzung anzuziehen, wie in der Folge gelehrt werden wird. Wäre aber der Bestand von der Art, daß wenigstens die Hälfte der Fläche durch die noch vorfindlichen Buchen eine natürliche Besamung erhalten und das abgefallene Laub den Samen bedecken kann, so warte man ein Samenjahr ab und lasse bis dahin den Distrikt mit Hornvieh und wo möglich auch recht oft mit Schweinen betreiben, wenn man finden sollte, daß diese den Boden aufbrechen.

Ist nun eine hinlängliche Menge Samen gewachsen, so lasse man, sobald die Bucheln abgefallen sind, den Bäumen die vielleicht sehr tief herunter hängenden Aeste, bis auf 10 oder 12 Fuß Höhe, abhauen und den Distrikt in Hege legen. Hierauf lasse man, wenn der Boden mit Heide- und Heidelbeerkraut bewachsen sein sollte, die leeren Stellen mit der Pflugegge verwunden, hierauf dieselben mit Bucheln und Hainbuchen- oder Birkensamen überstreuen, und dann mit einem schweren Haufen zusammengebundener recht sperriger und steifer Aeste, durch ein vorgespanntes Pferd einigemal überschleppen. [1] Hierdurch wird das zwischen der Heide und dem Heidelbeerkraut befindliche Moos und Laub aufgekratzt, und der meiste Samen in eine solche Lage gebracht, daß er keimen kann. — Sollte aber die Pflugegge keine Anwendung finden, so müssen alle Stellen, wo die natürlich abgefallenen Bucheln vom Laube keine Bedeckung erhalten haben, noch vor einfallendem Frost seicht umgehäckelt, die leeren Stellen aber im nächsten Frühjahr platz- oder streifenweise mit Bucheln aus der Hand besamt werden, wie solches im achten Kapitel des zweiten Abschnittes

[1] Die Beschreibung der außerordentlich nützlichen Pflugegge findet man in meinen Abhandlungen über interessante Gegenstände beim Forst- und Jagdwesen. Die Zeichnung davon giebt der nachstehende Holzschnitt.

gelehrt wird. Ohne diese Arbeit zu unternehmen, wird man viele Jahre lang vergeblich auf hinlänglichen Aufschlag warten, und dadurch mehr an Zuwachs verlieren, als die Kulturkosten betragen.



Wenn es also nicht zu ändern ist, so wende man die Kosten des Umhäckelns oder der platz- oder streifenweisen Besamung an; kann der Zweck aber durch den bei weitem wohlfeilern Gebrauch der Pflugegge und des Schleppbusches erreicht werden, so wähle man diese Methode.

Wie übrigens ein Schlag, wenn er allenthalben mit jungem Holze bewachsen ist, nach und nach abgetrieben und ferner behandelt werden muß, dieß ist im vorigen Kapitel weitläufig gezeigt worden. Ich bemerke nur noch:

1) daß in dergleichen Schlägen das Auslichten, wenn es nöthig ist, durch Wegnahme mehrerer Aeste von den Samenbäumen geschieht, weil die Lücke zu groß werden würde, wenn man einen Baum weghauen wollte;

2) daß man, wenn die Samenbäume sehr groß und ästig sind, den völligen Abtrieb derselben nicht zu lange aufschieben darf, weil sonst durch den Sturz und die Bearbeitung vieler und großer Bäume der junge Anwuchs sehr ruinirt wird, wenn er größer als $^1/_2$—$^2/_3$ Mtr. lang ist.

Viertes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung der Buchenhochwaldungen, die mit haubarem und jüngerem Holze vermischt bestanden sind.

Wenn für einen Buchenhochwaldbestand, der haubares und jüngeres Holz vermischt enthält, die forstmäßige Behandlungsart zu bestimmen ist, so kommt es vorzüglich auf die Untersuchung folgender Gegenstände an:

1) Ob der Unterwuchs von hinlänglicher Menge und noch so gering ist, daß er sich beim Fällen der alten Bäume beugen, wieder aufrichten und fortwachsen könne?

2) Ob, wenn der Unter- und Beiwuchs aus Stangen und Reideln besteht, dieselben noch nicht unterdrückt oder kränklich, und auch in solcher Menge vorhanden sind, um nach dem Aushieb der alten Bäume einen gehörigen Schluß machen und der Witterung trotzen zu können?

3) Ob die vorhandenen starken Bäume in so großer Anzahl da sind, daß sie, wenn der Unterwuchs überhaupt unvollständig oder untauglich sein sollte, nach Weghauung des



Unterwuchses den Distrikt aufs neue genugsam zu besamen im Stande sind oder nicht?

Wäre nun der Unterwuchs nicht verkrüppelt, auch in hinlänglicher Menge da, und noch so gering, daß er beim vorsichtigen Fällen und Bearbeiten der alten Bäume nicht so sehr Noth leiden kann, so lasse man die alten Bäume mit der Vorsicht heraushauen, die ich im zweiten Kapitel beim Auslichtschlage empfohlen habe. Wäre aber der geringe Unterwuchs verkrüppelt und seit langer Zeit unterdrückt, so lasse man ihn zu einer Zeit, wo gerade Buchenmast gewachsen ist, auf der Erde abschneiden oder abhauen, und die alten Bäume, wenn ihre Aeste zu tief auf den Boden herabhängen, 3—4 Mtr. hoch ausästen. Hierauf lege man den Distrikt in Hege und behandle ihn gerade so, wie ich, vom Dunkelschlage an, im zweiten Kapitel gelehrt habe. — Sollten aber nicht so viele alte Bäume da sein, daß sie beinahe einen Dunkel- oder Besamungsschlag formiren können, so müssen die leeren Stellen, um einen gleichen Holzbestand zu erhalten, mit Bucheln alsbald aus der Hand besamt, oder, nach dem Abtrieb des alten Holzes, mit $^1/_2$—$^2/_3$ Mtr. langen Stämmchen bepflanzt werden, wie im zweiten Abschnitte gezeigt werden wird.

Wäre aber der Unter- und Beiwuchs schon zu Stangen und Reideln geworden, und wären diese recht gesund und in großer Menge da, so können die alten Bäume, die in einem solchen Falle einzeln stehen werden, vorsichtig herausgenommen werden. Man muß alsdann aber jeden alten Stamm vor der Fällung bis in die Krone ausästen, nachher umhauen und das Holz alsbald an Wege oder an den Saum des Waldes tragen lassen, weil sonst durch die Abfuhr desselben mehr Schaden geschieht, als durch das Umhauen selbst. Auf solche Art habe ich die alten Buchen noch aus den 20- bis 40jährigen Stangenorten nehmen lassen, ohne daran viel zu beschädigen. Man muß aber die Holzhauer anweisen:

1) daß sie beim Ausästen der alten Bäume jeden einzelnen abgehauenen Ast sogleich auf die Seite bringen, damit sich das davon getroffene Stangenholz alsbald wieder aufrichten kann;

2) daß sie den bis auf eine kleine Krone ausgeästeten Stamm nach derjenigen Richtung fällen, wo er am wenigsten Schaden thut;

3) daß sie alle durch den Sturz des alten Stammes gebogene Stangen sogleich wieder aufstrecken, weil sie sonst ihre Schnellkraft verlieren, und nie wieder gerade werden;

4) daß sie beim Bearbeiten der alten Bäume keine Stangen ruiniren oder abhauen, und

5) daß sie alles Klafter- und Reiserholz entweder an fahrbare Wege, oder an solche Orte bringen, wo durch die Abfahrt kein Schaden geschehen kann.

Wenn der Förster genau darauf Achtung gibt, daß alle diese Vorschriften befolgt werden, so wird man erstaunen, wie wenig Schaden durch das Aushauen der alten Stämme geschieht, und man wird dadurch, daß man die Stangenorte von den alten verdämmenden Bäumen gereinigt hat, dem jungen Walde eine große Wohlthat erzeigen. Auch werden sich die kleinen Lücken, die durch das Umfallen der schweren Bäume unvermeidlich

entstehen, bald wieder so zuziehen, daß man nach wenigen Jahren nicht viel davon bemerken kann. Sollte aber auch die Spur eines solchen verspäteten Aushiebes längere Zeit bemerklich sein, so ist es doch vortheilhafter, die alten Bäume mit Vorsicht aus den jungen Stangenorten zu nehmen, als sie länger darin stehen und den jungen Wald mit jedem Jahre noch mehr verdämmen zu lassen. Nur mache man keinen Versuch, die alten Bäume unausgeästet fällen, das Holz beim Stock aufklaftern und von da abfahren zu lassen, also die Kosten der Ausästung und des Heraustragens zu ersparen. Man wird alsdann zu spät bereuen, meinen Rath nicht befolgt und am unrechten Orte gespart zu haben. Im Kleinen habe ich mehrere Versuche der Art gemacht, bin aber immer erschrocken, wenn ich den Erfolg sah. Dagegen habe ich niemals die Anordnung einer Aushauung der alten Buchen aus Stangenorten bereuet, wenn sie mit der vorhin empfohlenen Vorsicht und unter der Aufsicht eines eifrigen Försters vollzogen worden war. Sollte man aber das Aushauen der alten Bäume aus Stangen- oder Reidelorten nicht anwendbar finden, so lasse man die alten Bäume wenigstens etwas ausästen und so lange stehen, bis die Stangen und Reidel so weit herangewachsen sind, daß man aus ihnen und den alten Buchen einen Besamungsschlag stellen, und den ganzen Bestand durch natürliche Besamung verjüngen kann.

Es könnte aber auch der Fall sein, daß die alten Bäume in einem Stangenorte so nahe beisammen stehen, daß er, wenn man auch alle nur mögliche Vorsicht beobachtet, nach dem Aushieb der alten Buchen doch so lückig werden würde, daß er dem Schnee und Duft keinen Widerstand leisten könnte. Oder es könnten so viele alte Bäume im jungen Walde stehen, daß dieser in kurzer Zeit doch zu sehr verdämmt werden würde, wenn man auch die alten Stämme etwas ausästen und stehen lassen wollte. Unter solchen Umständen habe ich am besten gefunden, den ganzen Bestand, also das alte und junge Holz im Frühjahre rein abzutreiben. Es schlagen dann die Stöcke der Stangen, wenn sie nahe über der Erde mit scharfen Instrumenten recht glatt abgehauen und abgeschnitten worden sind, sehr schön wieder aus, und man kann diese Ausschläge in der Folge zu Hochwald erziehen, und eben so behandeln, wie ich im zweiten Kapitel weitläufig auseinander gesetzt habe. Doch muß man einen solchen Versuch erst im Kleinen machen, um zu sehen, ob genug Stöcke ausschlagen.

Wären aber die Stangen und Reidel schon gipfeltrocken oder krank; oder nicht in solcher Menge vorhanden, daß man von dem eben erwähnten Verfahren einen hinlänglichen Bestand durch Stockausschlag erwarten dürfte, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als in einem Jahre, wo Bucheln gewachsen sind, den Unterwuchs bis auf die stärksten Reidel niederhauen zu lassen, den Distrikt in einen aus alten Bäumen und Reideln bestehenden, so viel wie möglich regelmäßigen Dunkelschlag zu stellen, und ihn in der Folge nach der im zweiten Kapitel gegebenen Anweisung zu behandeln. — Sollten nachher die einzelnen Ausschläge der Stöcke, die bald einen zu großen Vorsprung bekommen, den Samenaufschlag verdämmen wollen, so müssen sie ohne Aufschub weggenommen werden, weil sie sonst alles geringere Samenholz weit um sich her verderben. Läßt man aber die

ersten Stockausschläge wegnehmen, sobald sie 1—$1^1/_3$ Mtr. hoch geworden sind, so verschafft man den anfangs langsamer wachsenden Samenloden Zeit, um mit den nachher wieder neu entstehenden Stockloden in die Höhe zu kommen. Man verschiebe daher das Abhauen der Stockloden nicht so lange, bis sie als Brennholz nutzbar geworden sind, und nehme mehr darauf Rücksicht, einen schönen jungen Wald zu erziehen, als einen etwas größeren Erlös aus den Stockausschlägen zu bekommen, der den am jungen Walde verursachten Schaden doch nicht ersetzen würde.

Wäre aber endlich ein Distrikt nur platzweise, so wie ich eben erwähnt habe, mit alten Buchen bestanden, und hätte er platzweise, oder, wie man beim Forstwesen sagt, horstweise schönen Stangen- und Reidelbestand, so ist es besser, einen solchen Distrikt jetzt noch nicht abzutreiben. Man lasse alsdann die mit jungem Holz bewachsenen Horste, nach der im zweiten Kapitel gegebenen Vorschrift, regelmäßig durchforsten, und warte mit der Verjüngung des ganzen Distriktes so lange, bis das jetzt junge Holz so stark geworden ist, daß es tauglichen Samen bringen kann. Hat es aber diese Stärke erreicht, so stelle man den ganzen Distrikt in einen so viel als möglich regelmäßigen Besamungsschlag und behandle diesen in der Folge so, wie ich im zweiten Kapitel gelehrt habe.

Ich kann übrigens versichern, daß die Stockausschläge, wenn man sie im 12ten bis 18jährigen Alter so durchforstet, daß auf jedem Stocke die stärkste Stange stehen bleibt, in der Folge zu Hochwald erzogen und in einen 80jährigen Umtrieb gesetzt werden können.

Fünftes Kapitel.

Von dem forstmäßigen Abtrieb und Verjüngung der haubaren Eichenhochwaldungen und ihrer ferneren Behandlung.

Beim Abtrieb eines haubaren Eichenwaldes und bei der ferneren Behandlung des während des Abtriebes durch natürliche Besamung erzogenen jungen Waldes finden alle Regeln statt, die ich für den Abtrieb der Buchenwaldungen im zweiten Kapitel gegeben habe. Nur muß ich die Bemerkung beifügen, daß die besamten Dunkelschläge des Eichenwaldes schon im ersten Herbste oder Winter nach dem Aufkeimen der jungen Eichen etwas gelichtet werden müssen, weil der Aufschlag sonst großentheils wieder abstirbt, wenn man diese Auslichtung versäumt. Bei der Eiche ist die dunkle Stellung des Schlages nur deßwegen nöthig, um den Boden bis zur Besamung von Unkraut befreit und mit Laub bedeckt zu erhalten, auch eine durchaus gleiche und hinlängliche Ueberstreuung mit Eicheln zu bewirken, und die Eicheln bis zum Keimen vor Frost zu beschützen. Hat aber der Dunkelschlag diesen Dienst geleistet, so muß er ohne Verzug im nächsten Winter etwas gelichtet werden, weil die junge Eiche den zu lange anhaltenden Schatten nicht ertragen kann. Nur im ersten Jahre begnügt sie sich mit den wenigen Sonnenstrahlen, die den Boden des Dunkelschlages erreichen; im zweiten Jahre aber will sie die halbe Tageszeit über abwechselnd in der Sonne und im Schatten stehen. — Selbst ganz im Freien bringt man die jungen Eichen bei weitem besser fort, als in einem Dunkelschlage, worin die jungen Buchen

entstehen, bald wieder so zuziehen, daß man nach wenigen Jahren nicht viel davon bemerken kann. Sollte aber auch die Spur eines solchen verspäteten Aushiebes längere Zeit bemerklich sein, so ist es doch vortheilhafter, die alten Bäume mit Vorsicht aus den jungen Stangenorten zu nehmen, als sie länger darin stehen und den jungen Wald mit jedem Jahre noch mehr verdämmen zu lassen. Nur mache man keinen Versuch, die alten Bäume unausgeästet fällen, das Holz beim Stock aufklaftern und von da abfahren zu lassen, also die Kosten der Ausästung und des Heraustragens zu ersparen. Man wird alsdann zu spät bereuen, meinen Rath nicht befolgt und am unrechten Orte gespart zu haben. Im Kleinen habe ich mehrere Versuche der Art gemacht, bin aber immer erschrocken, wenn ich den Erfolg sah. Dagegen habe ich niemals die Anordnung einer Aushauung der alten Buchen aus Stangenorten bereuet, wenn sie mit der vorhin empfohlenen Vorsicht und unter der Aufsicht eines eifrigen Försters vollzogen worden war. Sollte man aber das Aushauen der alten Bäume aus Stangen- oder Reidelorten nicht anwendbar finden, so lasse man die alten Bäume wenigstens etwas ausästen und so lange stehen, bis die Stangen und Reidel so weit herangewachsen sind, daß man aus ihnen und den alten Buchen einen Besamungsschlag stellen, und den ganzen Bestand durch natürliche Besamung verjüngen kann.

Es könnte aber auch der Fall sein, daß die alten Bäume in einem Stangenorte so nahe beisammen stehen, daß er, wenn man auch alle nur mögliche Vorsicht beobachtet, nach dem Aushieb der alten Buchen doch so lückig werden würde, daß er dem Schnee und Duft keinen Widerstand leisten könnte. Oder es könnten so viele alte Bäume im jungen Walde stehen, daß dieser in kurzer Zeit doch zu sehr verdämmt werden würde, wenn man auch die alten Stämme etwas ausästen und stehen lassen wollte. Unter solchen Umständen habe ich am besten gefunden, den ganzen Bestand, also das alte und junge Holz im Frühjahre rein abzutreiben. Es schlagen dann die Stöcke der Stangen, wenn sie nahe über der Erde mit scharfen Instrumenten recht glatt abgehauen und abgeschnitten worden sind, sehr schön wieder aus, und man kann diese Ausschläge in der Folge zu Hochwald erziehen, und eben so behandeln, wie ich im zweiten Kapitel weitläufig aus einander gesetzt habe. Doch muß man einen solchen Versuch erst im Kleinen machen, um zu sehen, ob genug Stöcke ausschlagen.

Wären aber die Stangen und Reidel schon gipfeltrocken oder krank; oder nicht in solcher Menge vorhanden, daß man von dem eben erwähnten Verfahren einen hinlänglichen Bestand durch Stockausschlag erwarten dürfte, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als in einem Jahre, wo Bucheln gewachsen sind, den Unterwuchs bis auf die stärksten Reidel niederhauen zu lassen, den Distrikt in einen aus alten Bäumen und Reideln bestehenden, so viel wie möglich regelmäßigen Dunkelschlag zu stellen, und ihn in der Folge nach der im zweiten Kapitel gegebenen Anweisung zu behandeln. — Sollten nachher die einzelnen Ausschläge der Stöcke, die bald einen zu großen Vorsprung bekommen, den Samenaufschlag verdämmen wollen, so müssen sie ohne Aufschub weggenommen werden, weil sie sonst alles geringere Samenholz weit um sich her verderben. Läßt man aber die



ersten Stockausschläge wegnehmen, sobald sie 1—1⅓ Mtr. hoch geworden sind, so verschafft man den anfangs langsamer wachsenden Samenloden Zeit, um mit den nachher wieder neu entstehenden Stockloden in die Höhe zu kommen. Man verschiebe daher das Abhauen der Stockloden nicht so lange, bis sie als Brennholz nutzbar geworden sind, und nehme mehr darauf Rücksicht, einen schönen jungen Wald zu erziehen, als einen etwas größeren Erlös aus den Stockausschlägen zu bekommen, der den am jungen Walde verursachten Schaden doch nicht ersetzen würde.

Wäre aber endlich ein Distrikt nur plaßweise, so wie ich eben erwähnt habe, mit alten Buchen bestanden, und hätte er plaßweise, oder, wie man beim Forstwesen sagt, horstweise schönen Stangen- und Reidelbestand, so ist es besser, einen solchen Distrikt jetzt noch nicht abzutreiben. Man lasse alsdann die mit jungem Holz bewachsenen Horste, nach der im zweiten Kapitel gegebenen Vorschrift, regelmäßig durchforsten, und warte mit der Verjüngung des ganzen Distriktes so lange, bis das jetzt junge Holz so stark geworden ist, daß es tauglichen Samen bringen kann. Hat es aber diese Stärke erreicht, so stelle man den ganzen Distrikt in einen so viel als möglich regelmäßigen Besamungsschlag und behandle diesen in der Folge so, wie ich im zweiten Kapitel gelehrt habe.

Ich kann übrigens versichern, daß die Stockausschläge, wenn man sie im 12ten bis 18jährigen Alter so durchforstet, daß auf jedem Stocke die stärkste Stange stehen bleibt, in der Folge zu Hochwald erzogen und in einen 80jährigen Umtrieb gesetzt werden können.

Fünftes Kapitel.

Von dem forstmäßigen Abtrieb und Verjüngung der haubaren Eichenhochwaldungen und ihrer ferneren Behandlung.

Beim Abtrieb eines haubaren Eichenwaldes und bei der ferneren Behandlung des während des Abtriebes durch natürliche Besamung erzogenen jungen Waldes finden alle Regeln statt, die ich für den Abtrieb der Buchenwaldungen im zweiten Kapitel gegeben habe. Nur muß ich die Bemerkung beifügen, daß die besamten Dunkelschläge des Eichenwaldes schon im ersten Herbste oder Winter nach dem Aufkeimen der jungen Eichen etwas gelichtet werden müssen, weil der Aufschlag sonst großentheils wieder abstirbt, wenn man diese Auslichtung versäumt. Bei der Eiche ist die dunkle Stellung des Schlages nur deßwegen nöthig, um den Boden bis zur Besamung von Unkraut befreit und mit Laub bedeckt zu erhalten, auch eine durchaus gleiche und hinlängliche Ueberstreuung mit Eicheln zu bewirken, und die Eicheln bis zum Keimen vor Frost zu beschützen. Hat aber der Dunkelschlag diesen Dienst geleistet, so muß er ohne Verzug im nächsten Winter etwas gelichtet werden, weil die junge Eiche den zu lange anhaltenden Schatten nicht ertragen kann. Nur im ersten Jahre begnügt sie sich mit den wenigen Sonnenstrahlen, die den Boden des Dunkelschlages erreichen; im zweiten Jahre aber will sie die halbe Tageszeit über abwechselnd in der Sonne und im Schatten stehen. — Selbst ganz im Freien bringt man die jungen Eichen bei weitem besser fort, als in einem Dunkelschlage, worin die jungen Buchen

mehrere Jahre lang vortrefflich wachsen. — Man versäume also das baldige Auslichten der eichenen Dunkelschläge nicht, und lege daher keine größeren Strecken in Hege, als man demnächst auch gehörig auszulichten im Stande ist.

Freilich sind dem Förster beim nöthigen Auslichten der Schläge im Eichenwalde die Hände mehr gebunden, als im Buchenwalde. Er muß gewöhnlich die Eichenstämme nach vorgeschriebener Länge und Dicke anweisen, und darf oft auch nicht so viele umhauen lassen, als gerade jetzt zur Begünstigung des jungen Nachwuchses nöthig wäre; weil mit dem Eichen-, Nutz- und Bauholzvorrathe an den meisten Orten sehr ökonomisch gewirthschaftet werden muß. Wenn man aber vom Eichenwalde den ältesten, und mit den am wenigsten schönen Nutz- und Bauholzstämmen besetzten Theil zuerst in Hege legt, und aus diesem, so viel es sein kann, die Nutz- und Bauholzbedürfnisse alle Jahre befriedigt, so kann man ihn nach und nach so viel als nöthig ist auslichten, und endlich ganz abtreiben. — Werden nachher von Zeit zu Zeit neue Theile eingehegt und eben so behandelt, so kann man endlich den ganzen Wald verjüngen und neue Bestände erhalten, die theilweise ein gleiches und auch ein gehörig abgestuftes Alter haben. Folgt man aber der, leider! nur zu allgemeinen Gewohnheit, das jährlich erforderliche Nutz- und Bauholz bald hier bald dort einzeln aus dem Walde zu nehmen und sogenannte Schleichwirthschaft oder Plänterwirthschaft zu treiben, so kann in vielen Jahren wegen des zu dichten Schlusses keine junge Pflanze gedeihen; endlich aber wird der Wald allenthalben auf einmal so licht, daß nun Aufschlag in Menge erfolgt, dem aber nicht allerwärts gehörig fortgeholfen werden kann. Es wird daher der Nachwuchs krüppelhaft, oder durch das Fällen, Bearbeiten und Abfahren des alten Holzes sehr beschädigt, und kann überhaupt niemals so geschont werden, als wenn man den Eichenbaumwald theilweise in Schläge stellt, und diese, so viel möglich nach den im zweiten Kapitel gegebenen Regeln behandelt.

Gesetzt aber auch, der Eichenwald bekäme bei der Plänterwirthschaft endlich noch einen recht schönen jungen Bestand, so wird dieser doch durchaus von fast gleichem Alter sein, und man wird daher bei weitem später erst wieder eine Bauholzbenutzung daraus ziehen können, als wenn man viel früher angefangen hätte, den Wald theilweise zu verjüngen und überhaupt so zu wirthschaften, wie ich es vorhin empfohlen habe.

Die fatalen Folgen jener Plänterwirthschaft in den Eichenwaldungen äußern sich allenthalben bei genauer Untersuchung der Forste. Fast überall findet man nur sehr alte, abständige, überständige oder haubare Eichen und junge Eichen von 1 bis 60 Jahren. Dagegen fehlen die Eichen von 60- bis 140jährigem Alter fast ganz, weil zu jener Zeit, wo diese hätten aufkeimen müssen, die Plänterwirthschaft allgemein war, folglich entweder wegen des zu geschlossenen Bestandes, oder wegen Mangel an Hegung keine jungen Eichen aufkommen konnten. Seit 60 Jahren aber wurden die Eichenwaldungen fast allgemein so licht, daß wenigstens die zu dunkle Stellung dem Gedeihen der jungen Eichen kein Hinderniß sein konnte. Man suchte auch von jener Zeit an die Waldungen theilweise zu hegen, und deßwegen konnten die beträchtlichen jungen Eichenwaldungen, die man in einigen Gegenden von Deutschland mit Vergnügen bemerkt, aufkommen.

In unserer Zeit sind geschlossen bestandene Eichen-Hochwaldungen von höherem Alter immer seltener geworden. In den alten lichten Eichenorten stehen die wenigen Bäume so weit von einander entfernt, daß meist nur ein geringer Theil der Grundfläche von ihrem Samen bestreut werden kann und auch auf diesem Theile der abfallende Same durch Einhacken untergebracht werden muß. Die hieraus erwachsenden Kosten bleiben hinter denen einer Saatkultur auf nacktem Boden nicht weit zurück und übersteigt diese sehr häufig in den Fällen, wo der in seinen anorganischen Bestandtheilen meist fruchtbare, dem Ackerbau zugängliche Boden auf einige Jahre der Landwirthschaft überlassen werden kann mit dem Vorbehalt unentgeltlicher Eicheleinsaat in die letzte Getreideaussaat. Man ist in diesem Falle in der Abnutzung der alten Eichen unbeschränkt, führt nach Maßgabe des bestehenden Bedarfs größere oder kleinere Kahlhiebe, übergibt die Kahlflächen auf einige Jahre dem Getreidebau und erzieht auf diesem Wege, häufig ohne alle Kosten, pflanzenreiche Jungorte von trefflicher Beschaffenheit. t.

Was die in den jungen Eichenwaldungen vorzunehmenden Durchforstungen betrifft, so werden solche gerade so, wie bei den buchenen Hochwaldbeständen vorgenommen. Da aber die Eichenhochwaldungen eine längere, und zwar im milden Klima auf gutem Boden wenigstens eine 160jährige, im rauheren Klima aber wenigstens eine 180jährige Umtriebszeit erfordern, um darin gehörig starke Bauholzstämme zu erziehen; so muß der Eichenbestand im 40jährigen Alter pro Hektar bis auf die besten 5500 Stangen, im 60jährigen Alter bis auf die besten 1800 Reidel, im 80jährigen Alter bis auf die besten 1200 Reidel, im 100jährigen Alter bis auf die besten 900 Stämme, im 120jährigen Alter bis auf die besten 600 Stämme, im 140jährigen Alter bis auf die besten 450 Stämme, und im 160jährigen Alter bis auf die besten 300 Stämme durchforstet, und entweder im 160jährigen oder im 180jährigen Alter wieder verjüngt werden.

Sechstes Kapitel.

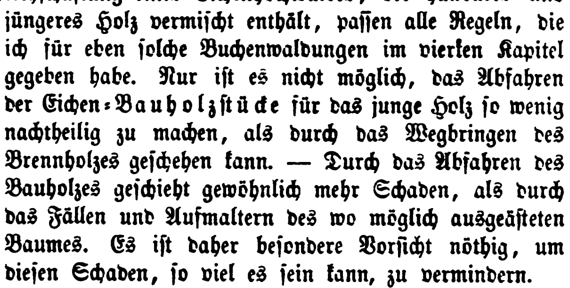
Von der Bewirthschaftung der nur einzeln mit haubarem Eichenholze bestandenen Distrikte.

Bei der Bewirthschaftung der einzeln mit haubaren Eichen bestandenen Distrikte sind dieselben Regeln zu beobachten, die ich für ähnliche Buchenbestände im dritten Kapitel gegeben habe. Ich will sie daher nicht wiederholen, sondern nur auf jenes Kapitel verweisen, und noch bemerken, daß alle Eicheln, die beim Frost bloß liegen, unfehlbar erfrieren und zur Keimung untauglich werden. Man darf daher nicht versäumen, den abgefallenen Eicheln vor eintretendem Frost auf eine oder die andere Art eine Bedeckung zu verschaffen, weil sonst von der vollständigsten Besamung nicht eine Pflanze zum Vorschein kommen würde. — Wäre der Boden ein kahl abgefressener Anger, so ist es nöthig, denselben schon zur Zeit, wo die Eicheln blühen, dem Hornvieh und den Schafen zu verbieten, damit er bis zum Abfallen der Eicheln etwas mit Gras bewachsen und der Wind das abgefallene Laub so leicht nicht wegtreiben kann. Dagegen aber muß ein solcher Distrikt recht oft mit Schweinen betrieben

werden, damit diese den Boden so viel wie möglich umbrechen und für die natürliche Besamung empfänglich machen. Wenn man aber nicht erwarten kann, daß die Eicheln durch das abfallende Laub, oder durch Moos, oder durch die von Schweinen umgebrochene Erde eine Bedeckung erhalten, so bleibt nichts übrig, als ohne Zeitverlust den mit Eicheln besamten Boden umhäckeln zu lassen. Wäre aber die Oberfläche des Bodens von der Art, daß die abgehackten kleinen Brocken nicht bald zerfallen, oder kostet das allgemeine Umhäckeln zu viel, so ist es sicherer und wohlfeiler, die künstliche Besamung platzweise vorzunehmen, wie in dem folgenden Abschnitte bei der Eichelsaat gelehrt werden wird.

Siebentes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung eines Eichenhochwaldes, der mit haubarem und jüngerem Holze vermischt bestanden ist.



Für die Bewirthschaftung eines Eichenhochwaldes, der haubares und jüngeres Holz vermischt enthält, passen alle Regeln, die ich für eben solche Buchenwaldungen im vierten Kapitel gegeben habe. Nur ist es nicht möglich, das Abfahren der Eichen-Bauholzstücke für das junge Holz so wenig nachtheilig zu machen, als durch das Wegbringen des Brennholzes geschehen kann. — Durch das Abfahren des Bauholzes geschieht gewöhnlich mehr Schaden, als durch das Fällen und Aufmaltern des wo möglich ausgeästeten Baumes. Es ist daher besondere Vorsicht nöthig, um diesen Schaden, so viel es sein kann, zu vermindern.



Vorzüglich suche man zu bewirken, daß alle Bauholzstücke, die sich schleifen lassen, aus dem jungen Bestande bis an die nächsten fahrbaren Wege, vermittelst des nebenstehend abgebildeten Lotbaumes, geschleift und daselbst erst aufgeladen werden. Sollten die Stämme aber zum Schleifen zu schwer sein, und sollte, ohne viel am jungen Holze zu verderben, auch nicht an sie hin gefahren werden können, so lasse man — insofern die Bestimmung des Holzes es erlaubt — dergleichen Stämme an Ort und Stelle beschlagen, und in solche Stücke zersägen, daß jedes an den benachbarten Weg geschleift werden kann. — Obgleich dieses Bezimmern, selbst bei aller nur möglichen Vorsicht, Schaden verursacht, so beträgt dieser doch nicht so viel, als wenn ein langer Weg bis zum Lagerplatze des Bauholzstammes hätte gehauen werden müssen. Sind aber dennoch neue Wege nöthig, so müssen dieselben auf die am wenigsten nachtheilige Art und so ausgezeichnet und angelegt werden, daß viele Stämme auf einem Wege abgefahren werden können. Beobachtet man diese Vorsicht nicht, so haut sich jeder *Fuhrmann* einen eigenen Weg, wenn er dadurch etwas bequemer und

schneller zum Ziele zu gelangen glaubt, und es wird endlich der Wald gänzlich verdorben.

Ebenso wenig darf den Fuhrleuten gestattet werden, die Bauholzstücke in jungen Schlägen zu wälzen, wenn der junge Anwuchs schon $^1/_2$ Mtr. lang und länger ist, weil die Pflanzen dadurch geknickt und sehr beschädigt werden. Ist der Anwuchs aber geringer, so schadet das Wälzen nicht, besonders wenn es bei Schnee geschieht. — In der Folge wird vom Transport des Holzes mehr vorkommen.

Achtes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung solcher haubaren Hochwaldungen, die aus Buchen und Eichen vermischt bestehen.

Es ist sehr oft der Fall, daß die Buchenhochwaldungen mit Eichen vermischt bestanden sind, und man bemerkt allgemein, daß die Eichen vorzüglich gut wachsen, wenn sie einzeln zwischen geschlossenen Buchen, oder sonst eine Holzart, deren Wurzeln nicht tief in den Boden dringen, eingesprengt sind. In einer solchen Stellung hat jede Eiche, deren Wurzeln bekanntlich tief in den Boden stechen, einen großen Ernährungsraum und sie kann daher besser wachsen, als in einem solchen Walde, wo lauter Eichen beisammen stehen und ihre Nahrung in gleicher Tiefe suchen. — Die Vermischung der Buchenwaldungen mit Eichen ist daher allenthalben zu empfehlen und zu begünstigen.

Bei dem Abtriebe dergleichen vermischter Waldungen sind alle Regeln zu beobachten, die ich für den Abtrieb der Buchenwaldungen im zweiten Kapitel gegeben habe. — Man stelle also einen solchen Walddistrikt in einen aus Buchen und Eichen vermischten Dunkelschlag, warte die Besamung ab, und beobachte nur die Vorsicht, den Dunkelschlag an solchen Stellen, wo viele Eichen aufgekeimt sind, etwas früher zu lichten, weil die junge Eiche den Schatten nicht lange ertragen kann. Im übrigen aber behandle man den Abtrieb und den während des Abtriebs neu erzogenen vermischten Wald in der Folge gerade so, wie im zweiten Kapitel weitläufig auseinandergesetzt ist. Dabei versäume man nicht, im Licht- und Abtriebsschlage auf den kleinen leer gebliebenen Stellen Eicheln unterzuhacken, oder kleine Eichen zu pflanzen, wenn durch natürliche Besamung keine hinlängliche Menge junger Eichen entstanden sein sollte. Außerdem beobachte man auch die Regel: die zur Fällung bestimmten alten Eichen aus der Mitte des Schlages zuerst abzugeben, und diese Anweisung nach den Grenzen des Distriktes jährlich fortzusetzen. Hierdurch wird bewirkt, daß bei der Abfuhr des eichenen Bau- und Werkholzes in der Folge weniger Schaden geschehen kann, wenn es die Umstände nöthig machen sollten, Eichen länger stehen zu lassen, als es für den jungen Nachwuchs nützlich ist. Man wird auf solche Art dem Saume oder den Grenzen des Schlages jährlich näher rücken, folglich die Abfuhr der letzten Eichen aus dem vielleicht schon 10- bis 15jährigen Bestande weniger schädlich machen, als wenn zu dieser Zeit noch Baustämme aus der Mitte des jungen Waldes abgefahren werden müßten.

Weil aber bei einem 100- oder 120jährigen Umtrieb der Buchenwaldungen die zu Bau- und Werkholz bestimmten, im Schluß erwachsenen Eichen oft nicht stark genug sind, sondern 180 bis 240 Jahre alt werden müssen, um die zu starkem Bau- und Werkholz erforderliche Dicke zu erlangen, so ist es nöthig, daß in den aus Buchen und Eichen vermischten Waldungen, beim völligen Abtrieb der Buchen, auf jedem Hekt. 6 bis 12, und, wenn es die Umstände erfordern sollten, 12 bis 18 von den schönsten 100- oder 120jährigen Eichen stehen bleiben, und bis zur Haubarkeit des neu erzogenen Waldes übergehalten werden. Hierdurch wird man in der Folge bei jedesmaligem Abtrieb des Buchenwaldes starke 200- bis 240jährige Eichen zu Bau- und Werkholz finden, und auch von denjenigen Eichen, die gleiches Alter mit den Buchen haben, die zur weiteren Unterhaltung nöthige Anzahl schöner Stämme auswählen können.[1]

Sollte man nach Ablauf einiger Jahre sehen, daß — wie es oft zu geschehen pflegt — an den zur Ueberhaltung bestimmten Eichen eine Menge sogenannter Wasserreiser zwischen der Wurzel und der Krone am Stamme hervorgekommen sind, so muß man diese Reiser, ehe sie 1 Mtr. lang werden, dicht am Stamme abhauen lassen, weil sie sonst der Krone die Nahrung rauben und zuweilen ihr gänzliches Absterben verursachen.

Dieses Ausschneideln macht zwar einige Kosten; da sie aber auf jeden Stamm sehr wenig betragen, und diese Operation nur einigemal und nur so lange von Zeit zu Zeit wiederholt werden muß, bis der junge Wald sich mehr in die Höhe zieht und das Austreiben der Wasserreiser verhindert, so sind diese Kosten unbedeutend gegen den dadurch bewirkten Nutzen.[2] — Bei Unterlassung dieser Vorsicht habe ich, besonders auf etwas magerem Boden, die schönsten zur Ueberhaltung bestimmten Eichen von oben herunter absterben sehen, weil die ausgetriebenen Wasserreiser fast allen von der Wurzel eingesogenen Saft wegnahmen, und wenig davon in die Krone aufsteigen ließen. Auf recht gutem Boden wird zwar die Krone unter solchen Umständen nicht dürr, weil die Wurzeln so viel Saft einsaugen, als zur Ernährung der Wasserreiser und der Krone hinlänglich ist, doch leiden auch diese Stämme durch die Wasserreiser Schaden, weil ein großer Theil der für die Krone bestimmten Säfte zu unnützen Wasserreisern verarbeitet wird (tropisch, t.) Man wird also auch solchen Bäumen eine Wohlthat erzeigen und ihren Zuwachs an der Krone vermehren, wenn man von Zeit zu Zeit die Wasserreiser abnehmen läßt; und selbst für den jungen Nachwuchs wird

[1] Man wähle hierzu besonders solche Stämme, die an Gestellen, Wegen oder am Bestandsrande stehen und entweder von Jugend auf oder doch während der letzten Decennien vor Anhieb des Schlages einen freieren Standraum gehabt haben. Dieß sind zwar in der Regel nicht die schönsten, schäftigsten Stämme, wie man sie meist nur im geschlossenen Bestande vorfindet; allein letztere werden bei plötzlicher Freistellung in der Regel wipfeldürr und der Zweck wird verfehlt, da sie die doppelte Umtriebszeit des Buchenortes selten aushalten und meist schon nach kurzer Zeit eingeschlagen werden müssen, was dann wesentliche Beschädigungen des Wiederwuchses mit sich führt. Auch schaden die, besonders an den nördlichen und westlichen Rändern der Bestände übergehaltenen Eichen weniger durch Verdämmung.

[2] Zwei mit einer leichten Steigleiter und scharfen Beilen versehene Holzhauer können in einem Tage sehr viele Stämme von den Wasserreisern befreien, und wo das Holz in hohem Werth ist, finden sich Leute, die gegen den Empfang der Reiser das Ausschneideln verrichten.

dieses Ausästen nützlich, weil er nun von den Wasserreisern, die sich oft sehr verbreitern, nicht verdämmt werden kann.

Neuntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung der aus Buchen und Eichen vermischten Waldungen, welche haubares und jüngeres Holz zum Bestand haben.

Im vierten Kapitel sind die Regeln und Vorschriften gegeben worden, wie ein aus haubarem und nicht haubarem Buchenholze bestandener Wald forstmäßig behandelt werden muß. Alle diese Regeln finden auch bei der Bewirthschaftung solcher Waldungen statt, wo Buchen- und Eichenholz durcheinander steht. Nur zeigen sich beim Aushauen der Baueichen aus den Stangenorten dieselben Schwierigkeiten, die ich im siebenten Kapitel abgehandelt habe. Man studire daher das vierte und siebente Kapitel, so wird man die sämmtlichen Regeln wissen, die bei der Behandlung eines aus Buchen und Eichen vermischten und im Alter ungleichen Bestandes anzuwenden sind. Ich bemerke nur noch, daß man beim Abtrieb eines solchen Bestandes, wo junge Eichen von verschiedenem Alter vorfindlich sind, auf jedem Hektar 12 bis 18 mittelwüchsige Stämme, und auch eben so viele schöne stufige Reidel oder Stangen überhalten kann, weil die Eichen überhaupt am jungen Walde nicht viel und noch weniger als andere Holzarten verdämmen. — Auch ist es erfahrungsmäßig, daß die Eichen, welche man in ihrem 20- oder 40jährigen Alter, oder noch früher, abhauet und am Stocke ausschlagen läßt, in der Folge doch noch schönes Bauholz liefern, wenn man im 30jährigen Alter der Stockausschläge eine Durchforstung vornimmt, und auf jedem Stock nur die stärkste Stange stehen läßt. Ich habe solche Bestände gesehen, die 150 Jahre alt waren und vortreffliche Bauholzstämme enthielten. Doch habe ich beim Fällen solcher Eichen immer bemerkt, daß sie, von der Erde an, 1 Mtr. lang im Kern faul waren, und daß man also diese kurzen Stücke, als zu Bauholz untauglich, wegnehmen und zu Brennholz verwenden mußte. — Es können folglich die von 40jährigen und jüngern Stöcken ausgeschlagenen Loden, wenn sie zur gehörigen Zeit so vereinzelt werden, daß auf jedem Stock nur die kräftigste Stange stehen bleibt, in der Folge zwar schöne Bauholzstämme werden; man darf sie aber doch kein höheres als 150jähriges Alter erreichen lassen, weil sonst die Fäulniß, die durch das Abhauen in der Mitte des Stockes verursacht wird, zu weit um sich greifen, und die Stämme zu Bauholz ganz unbrauchbar machen würde. Dieses Faulwerden hat man um so viel früher und in einem um so viel höheren Grade zu fürchten, je stärker die Stämme waren, als man sie abhauen und ausschlagen ließ, oder je größer die Verwundung ist, die durch das Abhauen erfolgt; deßwegen hat das Abschneiden ganz kleiner Eichen, wo die Wunden bald überwachsen, fast gar keine nachtheiligen Folgen. Läßt man aber 60jährige Reidel abhauen und ausschlagen, oder läßt man auf Eichenstöcken, die vielleicht schon 100 Jahre lang als Niederwald benutzt wurden, Ausschläge zu Hochwald aufwachsen, so hat man nur geringes Bau- und Wagnerholz zu erwarten, weil die

Fäulniß im Mittelpunkte des Stockes und am unteren Theile des Stammes jährlich weiter um sich frißt, und keinen starken Zuwachs und kein hohes Alter gestattet. Eichen der Art haben gewöhnlich nahe über der Erde Knollen oder Wülste, die fast immer mit kleinen Ausschlägen besetzt und beinahe ein untrügliches Zeichen sind, daß der Stamm ein, wenigstens unten, kernfauler Stockausschlag ist, dessen Benutzung nicht lange aufgeschoben werden darf.

Zehntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung derjenigen Hochwaldungen, die mit Hainbuchen, Ahornen, Eschen, Ulmen, Birken, Erlen ꝛc. entweder allein oder vermischt bestanden sind.

Die Bewirthschaftung der in der Ueberschrift genannten Hochwaldungen ist nur wenig von der im zweiten, dritten und vierten Kapitel weitläufig beschriebenen Behandlung der Buchenwaldungen verschieden. Denn obgleich der Besamungsschlag, wegen des weit um sich fliegenden Samens der oben erwähnten Holzarten, viel lichter sein könnte, als im Buchenwalde, so muß das Lichterstellen doch nicht so weit getrieben werden, daß der Boden sich sehr begrasen, das Laub weggetrieben werden, die Erde zu viel austrocknen und die jungen Stämmchen durch Frost und Hitze zu viel leiden könnten.

Man stelle daher einen solchen Wald in einen regelmäßigen, jedoch nur halb so dunkeln Besamungsschlag, als im Buchenhochwalde, mit 3 bis 5 Mtr. Entfernung der äußersten Zweigspitzen, lichte denselben aber etwas früher als im Buchenwalde, nämlich wenn die jungen Pflanzen 15 bis 20 Ctm. hoch geworden sind, gehörig aus, und treibe, sobald der junge Anwuchs die Höhe von 30—50 Ctm. erreicht hat, alle alten Bäume ab, so wird man seinen Zweck sehr vollständig erreichen, und einen vortrefflichen jungen Wald auf der Stelle des benutzten alten erzielen.

In der Folge durchforste man den jungen Wald von seinem 20- oder 30jährigem Alter an alle 10 oder 20 Jahre eben so, wie im zweiten Kapitel gelehrt worden ist, und setze diese Operation bis zu seiner Haubarkeit fort. Diese würde ich für die Ahorn-, Eschen- und Ulmenhochwaldungen auf 80 bis 100 Jahre, für die Hainbuchen auf 80 Jahre, und für die Birken- und Erlenhochwälder auf 60 Jahre bestimmen, weil die Erfahrung lehrt, daß bei einer solchen Umtriebszeit, im Durchschnitt genommen, jährlich das meiste Holz erzogen wird.

Da die Birkenbestände von 70- bis 80jährigem Alter, auch wenn sie geschlossen bestanden sind, den Boden so wenig beschatten, daß der Graswuchs durch die Beschattung nicht zurückgehalten wird, so wird hier eine Verwundung des Bodens durch die Hacke oder die Waldegge nothwendig, die man sogleich nach dem Abfliegen des Samens vollziehen läßt. Nach dem Abfliegen des Samens vom vollen Bestande wird dann in demselben Herbste der Hieb geführt, wobei man 45 bis 60 der schönsten, d. h. kronenreichsten Stämme pro Hektar überhält, um, im Falle die Besamung fehlschlagen sollte, von ihnen eine erneuerte Besamung erwarten zu können. Zeigt sich im nächsten Jahre eine hinlängliche Menge jungen Anflugs, und

erhält sich derselbe bis zum Herbste, so können die noch vorhandenen Mutterbäume schon im nächsten Winter abgetrieben werden.

Zur Verjüngung der Erlenhochwaldungen darf man sehr geschlossene Bestände nur so weit auslichten, daß die Wipfel zur Samenerzeugung geschickt werden, ohne daß der sehr zum Graswuchse geneigte Boden verraset. Die Unterbrechung des Blattschirms darf daher nur sehr gering sein, und $^1/_3$—$^2/_3$ Mtr. nicht übersteigen. In dieser Stellung lasse man den Schlag bis zum Eintritt eines recht reichen Samenjahres. Da der Hieb in den Erlenbrüchen wegen des weichen Bodens unbedingt mit dem Eintritte des ersten Frostes beginnen muß, der Erlensame aber erst spät, mitunter erst mit Beginn des Frühjahres ausfliegt, so ist die Meinung einiger Forstleute, daß man das Abfliegen des Samens erwarten und dann den Schlag rein abtreiben solle, selten ausführbar, da der Hieb nicht vom Abfliegen des Samens, sondern vom Eintritte des Frostes abhängig ist. So lange der Same auf den Bäumen ist, muß daher nothwendig Schlagstellung stattfinden, und zwar in der Art, daß die Entfernung der äußersten Zweigspitzen 8 bis 10 Mtr. beträgt; bei sehr reichlichem Samen und hochkronigen Bäumen kann die Entfernung noch etwas größer sein. Ist der Same vollständig abgeflogen, und kann man nachdem noch hauen, so ist es zweckmäßig, die übergehaltenen Samenbäume noch in demselben Winter oder Frühjahre wegnehmen zu lassen, wenn man von den gehauenen Stöcken noch einen tüchtigen Wiederausschlag zu erwarten berechtigt ist, da in diesem Falle die spätere Herausnahme der Mutterbäume am sehr brüchigen Stockausschlage mehr Schaden verursacht, als das Ueberhalten Nutzen gewährt. Kann man hingegen wegen hohen Alters der Stöcke oder bei überhaupt hohem Umtriebe auf keine Mitwirkung der Stöcke bei der Verjüngung des Bestandes rechnen, so übertrage man den Mutterbestand jedenfalls auf den nächsten Winter, und nehme ihn dann erst, wenn hinlänglicher Anflug erfolgt ist, gänzlich hinweg.

Elftes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung der haubaren geschlossenen Weißtannenwaldungen, wenn es darauf ankommt, durch natürliche Besamung einen recht vollkommenen neuen Bestand zu erziehen und an diesem in der Folge den Zuwachs so viel wie möglich zu befördern.

Wenn ein haubarer Weißtannenwald abgetrieben und während des Abtriebes ein neuer Bestand durch natürliche Besamung erzogen werden soll, so müssen alle Regeln befolgt werden, die ich im zweiten Kapitel für die Bewirthschaftung und Verjüngung haubarer Buchenwaldungen gegeben habe, weil die Weißtannen-Waldungen fast gerade so, wie die Buchenwaldungen behandelt sein wollen.

Der Besamungsschlag muß so viele der ästigsten und stufigsten Bäume enthalten, daß die Entfernung von den äußersten Astspitzen der nachbarlichen Bäume $1^1/_2$—2 Mtr. beträgt. — In dieser Stellung des Schlages warte man eine Besamung ab. Ist sie erfolgt, so

lasse man den Schlag allenthalben mit eisernen Rechen oder Harken aufkratzen und in strenge Hege legen. Wäre aber der Samen schon im Herbst vor der im nächsten Winter oder Frühjahr erfolgten Hauung des Schlages abgeflogen, so ist das Aufkratzen nicht nöthig, weil durch die Bearbeitung des gefällten Holzes der Samen doch hinlänglich unter das Moos und an die Erde kommen und aufkeimen wird. [1]

Einen solchen Besamungsschlag lasse man nun so lange stehen, bis der junge Anflug allerwärts erfolgt und 3- bis 4jährig geworden ist. Alsdann nehme man, wo möglich bei Schnee, die stärksten Stämme, und überhaupt die Hälfte der Samenbäume weg und beobachte alle Vorsichtsmaßregeln, die ich im zweiten Kapitel beim Auslichtschlage zur Schonung des jungen Nachwuchses empfohlen habe. Ist aber der junge Nachwuchs $^1/_4$ bis $^1/_3$ Mtr. hoch geworden, dann lasse man alle alten Bäume aus dem Schlage nehmen, weil der junge Wald nun der Witterung völlig ausgesetzt werden darf, und, bei Verzögerung des Abtriebes, durch das Fällen, Bearbeiten und Wegbringen der alten Bäume sehr beschädigt werden würde. [2]

Nun lasse man den erzogenen jungen Wald immer noch und so lange hegen, bis ihm das Vieh keinen Schaden mehr zufügen kann, und wenn er 25, im sehr rauhen Klima und auf schlechtem Boden aber 40 Jahre alt geworden ist, so lasse man ihn zum erstenmal von unterdrücktem Holze befreien.

Nach dieser ersten Durchforstung bleiben gewöhnlich auf dem Hektar 5500 bis 6000 dominirende Stämme stehen, und das gehauene unterdrückte Holz besteht aus geringen Stangen, die zu Weinpfählen, zu Baum-, Hopfen- und Bohnenstangen, zum Brand, zur Köhlerei und zu sonst mancherlei ökonomischem Gebrauch vortheilhaft verwendet werden können.

Eine eben solche Durchforstung oder Aushauung des unterdrückten Holzes wird in der Folge von 20 zu 20 Jahren, und zwar so wiederholt, daß nach der Durchforstung im 60jährigen Alter des Bestandes die besten 1800 bis 2400 Stämme, im 80jährigen Alter die besten 900 bis 1200 Stämme, und im 100jährigen Alter des Bestandes die besten 750 bis 900 Stämme bis zur Haubarkeit im 120sten Jahre auf dem Hektar stehen bleiben. Sollte aber die Umtriebszeit auf 140 Jahre bestimmt sein, so muß der Bestand im 120jährigen Alter bis auf die besten 600 oder 750 Stämme durchforstet, und die Verjüngung, wie vorhin gezeigt wurde, wieder vorgenommen werden.

Da ich im zweiten Kapitel die Vortheile der regelmäßigen Durchforstungen auseinander gesetzt und auch alle Vorsichtsregeln angeführt habe, die man dabei beobachten muß, so will ich alles dieses hier nicht wiederholen. Ich bemerke nur noch, daß im rauhen Klima und auf schlechtem Boden die erste Durchforstung oft bis zum 50jährigen Alter des Bestandes,

[1] Zum Aufkratzen der Besamungsschläge bedient man sich eiserner Harken, deren Zinken 4 Zoll lang und 3 Zoll von einander entfernt sind. Mit solchen Harken wird das Moos und Laub nur aufgekratzt, aber nicht weggezogen.

[2] Anm. d. H. In neuerer Zeit hat man die Verjüngung der Weißtanne in der Art empfohlen, daß sie entweder in schmalen Streifen vom Waldrande aus nach Innen vorschreiten, oder daß man den Mutterbestand nicht gleichmäßig, sondern platzweise auslichten solle, so daß die nicht gelichteten Stellen den ausgelichteten Seitenschutz gewähren.



und überhaupt so lange verschoben werden muß, bis im milden Klima die erste Klasse der dominirenden Stangen, über der Erde gemessen, 12 bis 15 Ctm., und im rauhen Klima 15 bis 20 Ctm. im Durchmesser hat. Früher vorgenommene Durchforstungen würden gewagt sein. Wenn aber ein Bestand die eben erwähnte Stärke erlangt hat, so kann und muß er von dem unterdrückten, kranken und abgestorbenen Holze befreit werden, und es wird alsdann eine nach Vorschrift vollzogene Durchforstung die wohlthätigsten Folgen haben, weil der dominirende Bestand nachher einen stärkeren Zuwachs erhält, und die Vermehrung der schädlichen Käfer durch die Entfernung des kranken Holzes verhindert wird.

Zwölftes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung und Verjüngung der haubaren Weißtannenwaldungen, die nicht mehr geschlossen bestanden sind.

Für die Abholzung und Verjüngung der nicht geschlossenen haubaren Weißtannenbestände passen alle Regeln, die ich zur Verjüngung solcher Buchenbestände im dritten Kapitel gegeben habe. — Man lege also einen solchen Distrikt, nachdem der Samen abgeflogen ist, in Hege, lasse den Bäumen, die vielleicht tief herabhängenden Aeste bis auf 3—4 Mtr. Höhe abnehmen, und die ganze Oberfläche mit eisernen Rechen tüchtig überkratzen. Wäre aber die Oberfläche des Bodens von der Beschaffenheit, daß durch das eben erwähnte Mittel der Samen nicht an die Erde gebracht werden könnte, so lasse man die zu stark beschwülten Stellen entweder platzweise aus der Hand besamen, oder man lasse die beschwülten Flächen vor dem Abfliegen des Samens mit der Pflugegge bearbeiten. Nachher behandle man einen solchen Schlag, wie im vorigen Kapitel gelehrt worden ist.

Dreizehntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung der haubaren und geschlossen bestandenen Fichtenwaldungen, wenn durch natürliche Besamung ein vollkommener neuer Bestand erzogen und dieser in der Folge zum möglichst stärksten Zuwachs gebracht werden soll.

Bei der Abholzung und Verjüngung der haubaren Fichtenwaldungen sind dieselben Regeln zu befolgen, die im elften und zwölften Kapitel für die Bewirthschaftung der Tannenwaldungen gegeben worden sind. Ich will sie daher nicht wiederholen, sondern versichere nur, daß man durch genaue Befolgung jener Regeln in ebenen Waldungen, wo kein Windbruch zu fürchten ist, die vortrefflichsten jungen Fichtenbestände erziehen wird, wenn man die erste Stellung des Besamungsschlages ganz nach der Vorschrift gemacht und für die Verwundung der Oberfläche des Schlages gesorgt hat. — Man befolge daher jene Regeln aufs genaueste, und lasse, sobald die Samenbäume Zapfen haben, die Stöcke der gehauenen Stämme ausroden, die dadurch entstandenen Löcher gehörig ebnen, das Stockholz vor dem Abfliegen des Samens wegbringen, und im Frühjahre, sobald der Samen abgeflogen ist, den ganzen Schlag mit eisernen Rechen überziehen. Hierauf lege man den Schlag in Hege, und gebe ihm, sobald der Anflug

hinlänglich erfolgt und 2 bis 3 Jahre alt ist, eine etwas lichtere Stellung. Hat aber der Anflug die Höhe von 25—30 Ctm. erreicht, so nehme man, wo möglich bei Schnee, alle Bäume weg, und schaffe sie alsbald aus dem Schlag. — Wäre hingegen die Lage des Ortes von der Art, daß eine Auslichtung des fichtenen Besamungsschlages, der Erfahrung nach, wegen des Windes nicht stattfinden kann, so nehme man beim ersten Hiebe nur so viel Stämme weg, daß der Schluß des Waldes nicht bedeutend unterbrochen wird, warte ein Samenjahr ab, und lasse schon im nächsten Herbste nach erfolgter Besamung die Samenbäume bei Schnee alle auf einmal wegnehmen. Sollten sich nach dem völligen Abtrieb der Samenbäume hier und da noch leere Stellen finden, so besetze man sie mit kleinen, sammt den Erdballen ausgehobenen Fichtenpflänzlingen, und behandle den jungen Wald in der Folge gerade so, wie im elften Kapitel gelehrt worden ist.

Diese Methode, die haubaren Fichtenwaldungen durch natürliche Besamung zu verjüngen, ist zwar nicht die gewöhnlichste, aber unfehlbar die sicherste. Man lasse sich daher durch die fast allgemeine Behauptung, daß dergleichen Besamungsschläge in den Fichtenwaldungen nicht anwendbar seien, nicht abschrecken. Wer dieß behauptet, hat es entweder gar nicht versucht, oder einen so lichten Schlag hauen lassen, daß der Wind die Samenbäume leicht umwerfen konnte. Man stelle aber den Schlag ganz nach meiner Vorschrift, und beobachte alles, was ich noch weiter empfohlen habe, so wird man den Erfolg der Erwartung entsprechend finden.

Nur in Gebirgen an solchen Orten, wo der Wind, der Erfahrung gemäß, eine außerordentlich starke Wirkung hat, und vorzüglich heftig aufstößt, können dergleichen Besamungsschläge nicht stattfinden. In diesem Falle wähle man, wenn natürliche Besamung stattfinden soll,

den streifweisen kahlen Abtrieb,

und gehe dabei auf folgende Art zu Werke:

Man greife, nach der bekannten Generalregel, den Bestand auf der Ostseite oder auf der Nord-Ostseite zuerst an, und entblöße einen 25 bis 35 Mtr. breiten, schräg am Berg herunter ziehenden Streifen ganz von Holz. Doch gebe man dieser schrägen Linie eine solche Richtung, daß die Hauung auf der Höhe des Berges oder des Abhanges am meisten zurück bleibt und im Thal sich vorzieht. — Nun lasse man, sobald hinlängliche Zapfen an dem stehenden Orte hängen, die Stöcke auf dem abgetriebenen Streifen ausroden, die dadurch entstandenen Vertiefungen wieder ebnen, und das Holz vor dem Abfliegen des Samens wegbringen.

In der Folge lasse man den Schlag nicht eher fortsetzen, bis der abgetriebene Streifen durch natürliche Besamung vom stehenden Orte her mit jungen Fichtenpflanzen hinlänglich bewachsen ist. Dann aber lasse man den abgeholzten Streifen um 25 bis 35 Mtr. breiter machen, und fahre auf gleiche Weise fort, bis der ganze Bestand abgeholzt und verjüngt ist.

Damit man aber den auf solche Art kahl abgetriebenen Streifen die erforderliche Zeit lassen kann, vom stehenden Orte her besamt zu werden, so müssen in den andern haubaren Distrikten, die der Wind nicht so sehr treffen kann, Besamungsschläge angelegt und aus diesen in der Zwischenzeit das benöthigte Holz genommen werden. — Sollte aber in den Be-

samungsschlägen kein hinlänglicher Anflug erfolgen, oder die Samenbäume vom Winde großentheils umgeworfen werden, so bleibt weiter nichts übrig, als diese Schläge ebenfalls kahl abzutreiben, und durch vollständige künstliche Besamung oder Bepflanzung mit jungem Holz wieder in Bestand zu bringen, wozu in der folgenden Abtheilung Anweisung ertheilt werden wird.

Die alsbaldige vollständige künstliche Besamung oder Bepflanzung der abgeholzten Streifen ist überhaupt in solchen Fällen, wo kein Besamungsschlag stattfinden kann, am meisten zu empfehlen, denn die natürliche Besamung vom stehenden Orte her ist gewöhnlich so unzulänglich, daß die künstliche Saat und Pflanzung doch endlich noch zu Hülfe genommen werden muß, wenn man vollkommene Bestände haben will. Nimmt man nun die vollständige künstliche Kultur alsbald nach dem Ausroden der Stöcke, und so lange der Boden noch nicht mit Unkraut überzogen ist, vor, so verursacht sie weniger Kosten, geräth besser, und man gewinnt in wenigen Jahren mehr an Zuwachs, als die Kosten der künstlichen Saat oder Pflanzen betragen.

Auch empfehlen Einige, im Fall ein solcher kahl abgetriebener Streifen nicht bald natürlichen Anflug erhalten sollte, einen 20—30 Mtr. breiten Streifen vom haubaren Walde stehen zu lassen, hinter demselben wieder einen neuen Streifen abzuholzen, und dieß so lange fortzusetzen, bis die ältesten Streifen hinlänglich mit jungem Holze bewachsen sind. Sie nennen diese Hauungsart Coulissenschläge oder Springschläge. — Oder man soll einzelne Horste stehen lassen, damit diese die Besamung um sich her verbreiten können.

Beides hat meinen Beifall nicht. Denn ist der Ort dem Wind sehr stark ausgesetzt, so werden sowohl die Streifen als die Horste, die nun dem Westwind ganz bloßgestellt sind, bald umgeworfen, und ist die Lage des Ortes von der Art, daß dergleichen Streifen und Horste vom Wind verschont bleiben, so ist es auch möglich, einen Besamungsschlag zu führen, worauf der Wind noch weniger nachtheilig wirken kann, weil der Wald doch halb geschlossen ist.

Ich rathe daher unter allen Verhältnissen und Umständen, wo vom Winde nicht unfehlbarer Ruin zu fürchten ist, in den ebenen Fichtenwaldungen vorschriftmäßige Besamungsschläge zu hauen; bei Gefahr des Windbruchs hingegen den streifenweisen kahlen Abtrieb zu wählen, die abgetriebenen Streifen alsbald nach dem Roden der Stöcke vollständig aus der Hand zu besamen oder zu bepflanzen, und auf den sehr unzuverlässigen Anflug vom stehenden Orte her nicht viel Rechnung zu machen.[1]

Ich habe noch nie einen überall gleichen und vollkommen bestandenen jungen Fichtenwald gesehen, der beim streifenweisen kahlen Abtriebe durch natürliche Besamung entstanden wäre. Immer fand ich dergleichen Bestände sehr unvollkommen, und nur schmale Streifen auf der abgeholzten Fläche, nämlich diejenigen, welche dem stehenden Orte jedesmal am nächsten gewesen waren, hatten erträglichen Bestand, weil zur

[1] Zur Besamung oder Bepflanzung der kahl abgeholzten Fichtenschläge wird man im zweiten Abschnitte die nöthige Anleitung finden.

hinlänglich erfolgt und 2 bis 3 Jahre alt ist, eine etwas lichtere Stellung. Hat aber der Anflug die Höhe von 25—30 Ctm. erreicht, so nehme man, wo möglich bei Schnee, alle Bäume weg, und schaffe sie alsbald aus dem Schlag. — Wäre hingegen die Lage des Ortes von der Art, daß eine Auslichtung des fichtenen Besamungsschlages, der Erfahrung nach, wegen des Windes nicht stattfinden kann, so nehme man beim ersten Hiebe nur so viel Stämme weg, daß der Schluß des Waldes nicht bedeutend unterbrochen wird, warte ein Samenjahr ab, und lasse schon im nächsten Herbste nach erfolgter Besamung die Samenbäume bei Schnee alle auf einmal wegnehmen. Sollten sich nach dem völligen Abtrieb der Samenbäume hier und da noch leere Stellen finden, so besetze man sie mit kleinen, sammt den Erdballen ausgehobenen Fichtenpflänzlingen, und behandle den jungen Wald in der Folge gerade so, wie im elften Kapitel gelehrt worden ist.

Diese Methode, die haubaren Fichtenwaldungen durch natürliche Besamung zu verjüngen, ist zwar nicht die gewöhnlichste, aber unfehlbar die sicherste. Man lasse sich daher durch die fast allgemeine Behauptung, daß dergleichen Besamungsschläge in den Fichtenwaldungen nicht anwendbar seien, nicht abschrecken. Wer dieß behauptet, hat es entweder gar nicht versucht, oder einen so lichten Schlag hauen lassen, daß der Wind die Samenbäume leicht umwerfen konnte. Man stelle aber den Schlag ganz nach meiner Vorschrift, und beobachte alles, was ich noch weiter empfohlen habe, so wird man den Erfolg der Erwartung entsprechend finden.

Nur in Gebirgen an solchen Orten, wo der Wind, der Erfahrung gemäß, eine außerordentlich starke Wirkung hat, und vorzüglich heftig aufstößt, können dergleichen Besamungsschläge nicht stattfinden. In diesem Falle wähle man, wenn natürliche Besamung stattfinden soll,

den streifweisen kahlen Abtrieb,

und gehe dabei auf folgende Art zu Werke:

Man greife, nach der bekannten Generalregel, den Bestand auf der Ostseite oder auf der Nord-Ostseite zuerst an, und entblöße einen 25 bis 35 Mtr. breiten, schräg am Berg herunter ziehenden Streifen ganz von Holz. Doch gebe man dieser schrägen Linie eine solche Richtung, daß die Hauung auf der Höhe des Berges oder des Abhanges am meisten zurück bleibt und im Thal sich vorzieht. — Nun lasse man, sobald hinlängliche Zapfen an dem stehenden Orte hängen, die Stöcke auf dem abgetriebenen Streifen ausroden, die dadurch entstandenen Vertiefungen wieder ebnen, und das Holz vor dem Abfliegen des Samens wegbringen.

In der Folge lasse man den Schlag nicht eher fortsetzen, bis der abgetriebene Streifen durch natürliche Besamung vom stehenden Orte her mit jungen Fichtenpflanzen hinlänglich bewachsen ist. Dann aber lasse man den abgeholzten Streifen um 25 bis 35 Mtr. breiter machen, und fahre auf gleiche Weise fort, bis der ganze Bestand abgeholzt und verjüngt ist.

Damit man aber den auf solche Art kahl abgetriebenen Streifen die erforderliche Zeit lassen kann, vom stehenden Orte her besamt zu werden, so müssen in den andern haubaren Distrikten, die der Wind nicht so sehr treffen kann, Besamungsschläge angelegt und aus diesen in der Zwischenzeit das benöthigte Holz genommen werden. — Sollte aber in den Be-

samungsschlägen kein hinlänglicher Anflug erfolgen, oder die Samenbäume vom Winde großentheils umgeworfen werden, so bleibt weiter nichts übrig, als diese Schläge ebenfalls kahl abzutreiben, und durch vollständige künstliche Besamung oder Bepflanzung mit jungem Holz wieder in Bestand zu bringen, wozu in der folgenden Abtheilung Anweisung ertheilt werden wird.

Die alsbaldige vollständige künstliche Besamung oder Bepflanzung der abgeholzten Streifen ist überhaupt in solchen Fällen, wo kein Besamungsschlag stattfinden kann, am meisten zu empfehlen, denn die natürliche Besamung vom stehenden Orte her ist gewöhnlich so unzulänglich, daß die künstliche Saat und Pflanzung doch endlich noch zu Hülfe genommen werden muß, wenn man vollkommene Bestände haben will. Nimmt man nun die vollständige künstliche Kultur alsbald nach dem Ausroden der Stöcke, und so lange der Boden noch nicht mit Unkraut überzogen ist, vor, so verursacht sie weniger Kosten, geräth besser, und man gewinnt in wenigen Jahren mehr an Zuwachs, als die Kosten der künstlichen Saat oder Pflanzen betragen.

Auch empfehlen Einige, im Fall ein solcher kahl abgetriebener Streifen nicht bald natürlichen Anflug erhalten sollte, einen 20—30 Mtr. breiten Streifen vom haubaren Walde stehen zu lassen, hinter demselben wieder einen neuen Streifen abzuholzen, und dieß so lange fortzusetzen, bis die ältesten Streifen hinlänglich mit jungem Holze bewachsen sind. Sie nennen diese Hauungsart Coulissenschläge oder Springschläge. — Oder man soll einzelne Horste stehen lassen, damit diese die Besamung um sich her verbreiten können.

Beides hat meinen Beifall nicht. Denn ist der Ort dem Wind sehr stark ausgesetzt, so werden sowohl die Streifen als die Horste, die nun dem Westwind ganz bloßgestellt sind, bald umgeworfen, und ist die Lage des Ortes von der Art, daß dergleichen Streifen und Horste vom Wind verschont bleiben, so ist es auch möglich, einen Besamungsschlag zu führen, worauf der Wind noch weniger nachtheilig wirken kann, weil der Wald doch halb geschlossen ist.

Ich rathe daher unter allen Verhältnissen und Umständen, wo vom Winde nicht unfehlbarer Ruin zu fürchten ist, in den ebenen Fichtenwaldungen vorschriftmäßige Besamungsschläge zu hauen; bei Gefahr des Windbruchs hingegen den streifenweisen kahlen Abtrieb zu wählen, die abgetriebenen Streifen alsbald nach dem Roden der Stöcke vollständig aus der Hand zu besamen oder zu bepflanzen, und auf den sehr unzuverlässigen Anflug vom stehenden Orte her nicht viel Rechnung zu machen.[1]

Ich habe noch nie einen überall gleichen und vollkommen bestandenen jungen Fichtenwald gesehen, der beim streifenweisen kahlen Abtriebe durch natürliche Besamung entstanden wäre. Immer fand ich dergleichen Bestände sehr unvollkommen, und nur schmale Streifen auf der abgeholzten Fläche, nämlich diejenigen, welche dem stehenden Orte jedesmal am nächsten gewesen waren, hatten erträglichen Bestand, weil zur

[1] Zur Besamung oder Bepflanzung der kahl abgeholzten Fichtenschläge wird man im zweiten Abschnitte die nöthige Anleitung finden.

Zeit, wo der Samen aus den Zapfen fliegt, oft so wenig Wind weht, daß der Samen kaum einige Ruthen weit vom stehenden Orte weggetrieben wird.

Wie übrigens ein junger Fichtenbestand in der Folge und bis zu seiner Haubarkeit behandelt werden muß, um seinen Zuwachs, so viel wie möglich, zu befördern, dieß kann im elften Kapitel nachgelesen werden, weil die Behandlung der Tannen- und Fichtenwaldungen darin vollkommen gleich ist.

Hier im Harze ist die Verjüngung der Fichte durch natürliche Besamung schon seit langer Zeit gänzlich außer Anwendung. Wir führen stets Kahlschläge und bepflanzen sie in $1^{1}/_{2}$—2 Mtr. Entfernung mit Fichtenbüscheln aus zuvor in der Nähe des Schlages angelegten Saatkämpen. Der hauptsächlichste Beweggrund zu diesem Verfahren liegt in Rücksichten auf Erhaltung der dem Viehstande jeder Gebirgsbevölkerung so nöthigen Weide. Bei unserer heutigen vervollkommneten Forstkultur findet das Vieh in den älteren geschlossenen Beständen gar keine Nahrung mehr. Bei dem vereinzelten Stande des Wiederwuchses in Besamungsschlägen müßten auch diese von der Hütung verschont bleiben, wenigstens so lange, als der Huf des schweren Viehes die einzeln stehende Pflanze noch zu verletzen vermag. Später hört aber, bei der Vertheilung der größeren Pflanzenmenge, der Graswuchs in Jungorten bald auf und der Viehstand des Harzes würde gänzlich aus dem Walde verdrängt werden, was bei den beschränkten Ackerflächen und der Unmöglichkeit der Stallfütterung aus staatswirthschaftlichen Gründen nicht zulässig ist. Bei unserem Verjüngungsverfahren durch Büschelpflanzung beginnt die Weidenutzung mit dem Abtriebe des Schlages und dauert ununterbrochen bis zur Zeit, in der sich die 2 Mtr. entfernten Büschel völlig geschlossen haben, worüber, beim langsamen Wuchse der Fichte in der Jugend, ein Zeitraum von 10 bis 15 Jahren vergeht. Der reiche Graswuchs zwischen den entfernten Büscheln auf dem erst entholzten humusreichen Boden gewährt eine Weidenutzung, die den Verlust derselben in den früher schlechteren, älteren Beständen mehr als ersetzt, er hält das Vieh vom Verbeißen der Fichten ab, und die Pflanzung in Büscheln sichert die Kultur vor dem Zertreten durch den Huf des Weideviehes. t.

Vierzehntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung der Kiefernwaldungen, wenn durch natürliche Besamung ein neuer Wald erzogen werden soll.

Die Bewirthschaftung der Kiefernwaldungen weicht nur darin von der in den vorigen Kapiteln auseinander gesetzten Behandlung der Tannen- und Fichtenwaldungen ab, daß die Besamungsschläge etwas lichter und so gestellt werden müssen, daß die äußersten Astspitzen der nachbarlichen Bäume 3—5 Mtr. von einander entfernt sind. Diese lichtere Stellung des Besamungsschlages ist deßwegen nöthig, weil die jungen Kiefern den Schatten weniger lieben und ertragen, als die jungen Tannen und Fichten. Nur auf einem sehr dürren sandigen Boden, besonders auf solchem, der in Flugsand ausarten kann, aber auch auf einem sehr fruchtbaren, dem Gras-

wuchse sehr zusagenden Boden stelle man den Samenschlag dunkler, so daß die Zweigspitzen $^2/_3$—1 Mtr. von einander entfernt bleiben.

Nach dem Hiebe des Besamungsschlages lasse man die Stöcke und alles übrige Holz, ehe der Samen abfliegt, aus dem Schlag bringen und, wenn es sein kann, die ganze Fläche des Schlages, sobald der Samen abgeflogen ist, mit eisernen Rechen oder mit einer eisernen Egge überkratzen. Hierauf lege man den Schlag in Hege, und sobald der Anflug allerwärts hinlänglich erfolgt und 20 bis 30 Ctm. hoch, oder 3 bis 4 Jahre alt ist, nehme man, wo möglich bei Schnee, alle Samenbäume auf einmal weg. Man kann aber auch, wenn hinlänglicher Anflug erfolgt ist, schon im zweiten Jahre mit der Auslichtung beginnen, und diese bis zum vierten und fünften Jahre vollenden. Nothwendiger wird diese allmählige Auslichtung, je dunkler die erste Schlagstellung geführt wurde. Bei längerem Aufschub des Abtriebes würden die sehr schnell wachsenden jungen Kiefern zu groß werden, und durch das Fällen, Bearbeiten und Abfahren des Holzes Noth leiden, oder sie würden, wenn der Schlag zu schattig ist, erkranken, und großentheils, besonders unter den Samenbäumen, wieder absterben.

Sollte ein hinlänglicher Anflug nur theilweise im Schlage erfolgt sein, so versteht es sich von selbst, daß nur da die Wegnahme der Samenbäume stattfinden darf, und daß auf und in der Nähe der noch nicht hinlänglich angeflogenen Stellen die Samenbäume vor der Hand noch stehen bleiben müssen. Wären diese Stellen aber klein und vielleicht auch stark mit Gras und anderen Gewächsen überzogen, so nehme man auch da die Samenbäume weg, und kultivire diese kleinen Blößen aus der Hand. Die dadurch entstehenden Kosten sind nicht so groß, als der Schaden, der unvermeidlich am jungen Walde erfolgt, wenn die Samenbäume späterhin aus dem Schlage genommen werden.

Die fernere Behandlung des jungen Waldes ist übrigens derjenigen ganz gleich, welche ich im elften Kapitel weitläufig auseinandergesetzt habe. Weil aber die Kiefer in der Jugend viel schneller wächst, als die Tanne und Fichte, so kann die erste Durchforstung schon im 20- oder 25jährigen Alter oder noch früher stattfinden, wenn der Bestand, wie dieß auf gutem Boden oft der Fall ist, die im elften Kapitel bestimmte Stärke erlangt haben und viel unterdrücktes oder ganz abgestorbenes Stangenholz enthalten sollte.

Fünfzehntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung derjenigen Nadelholzwaldungen, welche mit haubarem und geringerem, oder ganz jungem Holze gemischt bestanden sind.

Bei der Bewirthschaftung solcher Nadelholzwaldungen, die mit haubarem und mit jüngerem Holze vermischt bestanden sind, finden verschiedene Hauptfälle statt. Entweder es lassen sich die alten Bäume aus dem jungen Holze nehmen, ohne es sehr zu beschädigen — oder es kann dieß nicht geschehen, weil das junge Holz dadurch zu sehr verdorben würde, oder weil der Unterwuchs von der Art ist, daß er keine Rücksicht verdient. Es

kommt daher auf genaue Untersuchung des Bestandes und auf Erwägung der Umstände an, ob das Eine oder das Andere im gegenwärtigen Falle anwendbar und nützlich ist.

Wäre der Unterwuchs oder Anflug noch sehr gering, vollkommen gesund und in hinlänglicher Menge da, und können die alten Bäume, ohne viel am jungen Holze zu verderben, noch herausgenommen werden, so zögere man mit diesem Heraushauen nicht, und nehme die alten Bäume mit möglichster Schonung des jungen Holzes weg. — Wäre aber das junge Holz unterdrückt, schon verkrüppelt, oder nicht in hinlänglicher Menge vorhanden, oder von der Beschaffenheit, daß, wenn man die alten Bäume wegnehmen wollte, die zu einem vollkommenen Bestand erforderliche Menge junger Pflanzen nicht übrig bleiben würde, so lasse man solchen Unterwuchs zu einer Zeit, wo es gerade vielen Samen gibt, weghauen oder wegschneiden, stelle den Distrikt, nach der in den vorigen Kapiteln gegebenen Anweisung, in einen Besamungsschlag, und behandle ihn in der Folge, wie in jenen Kapiteln gelehrt worden ist. Nadelholz, besonders Fichtenhorste, welche den Boden sehr dicht beschirmen, müssen schon mehrere Jahre vor der beabsichtigten Schlagstellung weggeräumt werden, da mehrere Jahre verfließen, ehe der gedeckte Boden für die Saat empfänglich wird. Selbst Pflanzungen gehen auf solchem Boden aus.

Sollte aber der Beiwuchs schon zu Stangen und Reideln herangewachsen sein, und nicht nur in großer Menge, sondern auch in freudigem Wachsthum da stehen, — welches nur bei sehr einzelnem Stand der alten Bäume möglich ist, so findet kein Aushauen der alten Bäume statt, weil dadurch zu viel am jungen Holze verdorben werden würde. In diesem Falle muß man das junge Holz gering haubar und das alte etwas überständig — jedoch nicht abständig — werden lassen, und dann den Bestand nach den bekannten Regeln verjüngen. [1]

Wären aber die alten Kiefern von der Beschaffenheit, daß sie bei längerem Aufschube der Fällung verderben, so bleibt freilich nichts übrig, als solche Bäume mit möglichster Schonung des Stangenholzes bald heraus zu nehmen und zu benutzen.

Man muß überhaupt bei der Bestimmung der Bewirthschaftung solcher Waldungen immer auf die allgemeine Erfahrung Rücksicht nehmen, daß die beim Sturz der alten Bäume zerschmetterten Nadelholzstämmchen von Stock nicht wieder ausschlagen, daß ferner die Nadelholzstangen leichter zerbrechen, auch wenn sie gedrückt sind, sich weniger leicht wieder aufrichten, als die Laubholzstangen, und daß außerdem auch ein lückiger Nadelholzbestand der Witterung in der Folge weniger Widerstand leisten kann, als ein ebenso lückiger Laubholzwald. Daher wird es in solchen Fällen meist rathsam sein, den ganzen Bestand abzutreiben und durch künstliche Kultur wieder in Bestand zu bringen.

Wesentlich kommt hierbei in Betracht, daß die verschiedenen Nadelholzarten in sehr verschiedenem Grade empfindlich gegen Beschattung sind. Am meisten ist das der Fall bei der Kiefer, aus deren Vorsprunghorsten, wenn

[1] Ueberständig nennt man einen jeden Wald, wenn er älter ist, als er, der angenommenen Umtriebszeit nach, werden soll. Abständig hingegen ist ein Wald alsdann, wenn er anfängt im Gipfel trocken zu werden.



sie auch nur bis zum 10jährigen Alter unter dem Druck eines Oberstandes wuchsen, nie ein kräftiger Bestand erwachsen wird. Sie werden sehr bald zu Brutstätten für Insekten. Auch die Fichte, obgleich sie weit weniger empfindlich gegen Beschattung ist, als die Kiefer, erwächst aus Vorsprunghorsten nur dann zu gutwüchsigen Beständen, wenn die Horste größere Flächen einnehmen, der Standort ein sehr günstiger ist; wogegen die Tanne, selbst nach lange dauernder und starker Beschattung, obgleich während derselben so langsam sich entwickelnd, daß 30—40jährige Pflanzen oft unter $1/2$ Meter hoch sind, die Folgen der Verdämmung in wenigen Jahren vollständig überwinden und in kräftigen Wuchs treten, wenn sie freigestellt werden. t.

Sechzehntes Kapitel.

Von der forstmäßigen Behandlung derjenigen haubaren Hochwaldungen, welche mit Laub- und Nadelholz vermischt bestanden sind.

Bei der Bewirthschaftung derjenigen Waldungen, welche Laub- und Nadelholz vermischt enthalten, entstehen die Fragen:

1) Soll die Vermischung künftig fortgepflanzt werden? oder

2) Will man einen reinen Bestand erziehen? und

3) Welche von den vermischten Holzarten soll in diesem Falle rein erzogen werden?[1]

Soll die Vermischung künftig fortgepflanzt werden, so stelle man den haubaren Distrikt, nach den, aus den vorigen Kapiteln hinlänglich bekannten Regeln in einen aus Laub- und Nadelholzbäumen vermischten Besamungsschlag. Hierdurch wird man einen vermischten Nachwuchs erhalten, der durch Auslichten und Abtreiben der Samenbäume nach und nach ganz ins Freie gebracht, und in der Folge, nach den im zweiten Kapitel gegebenen Regeln von Zeit zu Zeit durchforstet werden muß.

Soll aber die Vermischung der Holzgattungen mit dem Abtrieb des jetzt haubaren Waldes aufhören, und wäre z. B. bestimmt, daß das Laubholz künftig dominiren soll, so greife man den Wald, zu Vermeidung des Nadelholzanflugs, von der Süd-West- oder West-Seite an — wenn es wegen des Windes zu wagen ist — nehme alles Nadelholz weg, und bilde also aus lauter Laubholzbäumen — einen so viel möglich regelmäßigen Dunkelschlag.

Soll aber das Nadelholz begünstigt und rein erzogen werden, so haue man den Wald, zu Beförderung des Anfluges, von der Nord-Ost- oder Ost-Seite an, und stelle aus lauter Nadelholzbäumen einen so viel möglich regelmäßigen Besamungsschlag. In beiden Fällen wird man den Zweck erreichen, wenn man die in den vorigen Kapiteln so oft empfohlenen Regeln gehörig befolgen, und die hier und da leerbleibenden Stellen durch künstliche Saat und Pflanzung ausbessern will.

Sollte bei Anwendung aller Vorsicht doch wieder ein mehr oder weniger vermischter junger Wald entstanden sein, so rathe ich nicht, ihn

[1] Beim Forstwesen nennt man einen Bestand rein, wenn er aus einerlei Holzart besteht.

durch kostbare künstliche Kultur alsbald in einen reinen Bestand umzuformen. Man lasse lieber einen solchen jungen Wald vermischt aufwachsen, und suche bei den künftigen Durchforstungen, durch Wegnahme der weniger gewünschten Holzart der nützlicheren die Oberhand zu verschaffen.

So wenig ich übrigens im Allgemeinen für gemischte Laub- und Nadelholzwaldungen stimme, so sehr empfehle ich es, lieber die Vermischung fortzupflanzen, als einen reinen Bestand mit beträchtlichem Kostenaufwand zu erziehen, oder wohl gar einen unvollkommenen Bestand dadurch zu bewirken. Es ist immer vortheilhafter, vollkommen bestandene vermischte Laub- und Nadelholzwälder ohne Kosten durch natürliche Besamung zu erziehen, als reine Bestände durch kostbare Mittel zu erlangen, oder bei Unterlassung der immer kostbaren künstlichen Kultur, zwar reine, aber unvollkommene Waldungen zu haben.

Dritter Abschnitt.

Von der künstlichen Holzzucht.

Die künstliche Fortpflanzung und Erziehung der Wälder kann, wie zu Anfang dieses Theils schon bemerkt worden ist, auf mehrerlei Art geschehen, und zwar:

1) durch den Stock- und Wurzelausschlag abgehauener Laubholzbestände;
2) durch Ausstreuung des eingesammelten Holzsamens;
3) durch Anpflanzung junger Holzstämmchen;
4) durch Steckreiser oder Stecklinge, und
5) durch Ableger oder Absenker.

Jede von diesen Walderziehungsmethoden hat unter besondern Umständen ihre besondern Vorzüge. Es kommt also auch auf die Untersuchung der Umstände an, um zu bestimmen, ob man diese oder jene zu wählen habe.

Die erste Art der künstlichen Holzzucht, nämlich die Erziehung neuer Holzbestände durch den Ausschlag der Stöcke und der Wurzeln abgehauener Laubholzstämme, oder die sogenannte Wurzelholzzucht, und die Holzvermehrung der Ableger oder Absenker sind natürlicherweise nur da möglich, wo schon Waldbestände vorfindlich sind. Die Saat und Pflanzung und die Vermehrung durch Steckreiser aber sind die Mittel, um von Holz ganz entblößte Distrikte oder Plätze damit in Bestand zu bringen. Im vierten Abschnitte werde ich zeigen, unter welchen Umständen jede dieser Holzerziehungsmethoden zu wählen ist, zuvor aber will ich im gegenwärtigen Abschnitte jede besonders abhandeln und die sicherste Anleitung dazu ertheilen.

Erste Abtheilung.

Von der Erziehung neuer Holzbestände durch den Ausschlag der Stöcke und der Wurzeln abgehauener Laubholzstämme, oder von der Niederwald- und Kopfholzwirthschaft überhaupt.

Die Erfahrung lehrt, daß alle Laubholzarten aus dem Stocke und einige auch aus den Wurzeln Loden treiben, wenn man sie in ihrer Jugend zur gehörigen Jahreszeit und mit der erforderlichen Vorsicht abhauen oder absägen läßt, und die Stöcke der Sonne, der Luft und dem Regen, so viel wie nöthig ist, aussetzt. Diese Ausschläge erwachsen nachher zu Bäumen oder Büschen, wie es die Holzart, der Boden, die Lage und andere Umstände verstatten, und der Stock bringt dieselbe Wirkung, nach wiederholter Abhauung der Ausschläge, jedesmal und so lange hervor, als er selbst oder seine Wurzeln am Leben bleiben, und die zu Bildung und Austreibung neuer Loden erforderlichen Kräfte haben. Doch lehrt die Erfahrung, daß von den meisten Holzarten ein so behandelter Stock niemals so lange leben und Ausschläge geben kann, als derselbe gelebt haben würde, wenn der erste Stamm von ihm nicht getrennt und die Verstümmelung nicht so oft vorgefallen wäre. Es gibt aber einige Holzarten wie die Eiche, Hasel, Linde, deren tief erfolgender Ausschlag sich regelmäßig selbstständig bewurzelt und zur unabhängigen neuen Pflanze wird, deren Stöcke mehrere hundert Jahre lang auf solche Art sich behandeln lassen, ehe sie absterben; noch andere gibt es, die bei jedem neuen Abtriebe eine Menge Wurzelbrut treiben und den Bestand dadurch voll bestockt erhalten, wie die Weißerle, die Pappeln, Rüstern, Akazien; dagegen gibts aber bei weitem mehrere, deren Stöcke bei einer solchen Behandlungsart nur eine kurze Dauer haben und kaum zwei- oder dreimal Ausschläge hervorbringen, wenn man diese 20 oder 30 Jahre alt werden läßt.

So verschieden nun die Dauer der Stöcke ist, so verschieden sind auch die Holzarten in der Hinsicht, daß man bei manchen den aus Samen erwachsenen Bestand schon in seiner frühen Jugend abtreiben muß, wenn man gute Stockausschläge haben will; bei andern Holzarten aber den aus Samen erwachsenen Bestand vor dem ersten Abtrieb älter werden lassen kann, und doch mit Sicherheit auf Stockausschlag rechnen darf. Bis zum 30jährigen Alter schlagen zwar die Stöcke fast von allen Laubholzarten sicher wieder aus; allein bei manchen Holzarten wird der Ausschlag mit zunehmendem Alter immer mißlicher und bleibt endlich ganz aus, wenn die Stämme älter sind.

Der Forstmann muß daher nicht nur die Holzarten kennen, welche sich zur Niederwaldwirthschaft schicken, sondern er muß auch wissen, wie alt die aus Samen erwachsenen Bestände bei jeder Holzart höchstens sein dürfen, wenn man sich nach ihrem Abtrieb guten Stockausschlag versprechen will. Auch muß ihm bekannt sein, wie viele Jahre die Stockausschläge nöthig haben, um eine gewisse Dicke zu erlangen, und bis in welches Alter von den Stöcken noch guter Ausschlag erfolgt.

Zur besseren Uebersicht dieser, aus der Erfahrung abgeleiteten Notizen brachte ich sie in nachstehende Tabelle A, worin ich aber nur diejenigen Holzarten aufgenommen habe, die bei der Niederwaldwirthschaft gewöhnlich vorkommen und besondere Rücksicht verdienen.

Außer den in dieser Tabelle enthaltenen Notizen kommen aber auch bei der Niederwaldwirthschaft noch folgende Gegenstände in Betrachtung:

1) Welches ist die schicklichste und beste Jahreszeit zur Hauung der Schläge im Niederwalde?

2) Wie und auf welche Art muß das Holz abgehauen oder abgesägt werden, damit die Stöcke recht gut wieder ausschlagen können?

3) Wie stark muß die Sonne, die Luft und der Regen auf die Stöcke und ihre Ausschläge wirken, um vollkommen gut wachsen zu können?

Und

4) Wie sind die Ausschlag- oder Niederwaldungen, oder die sogenannten Wurzelholzschläge zu behandeln, um die nach und nach abgehenden Stöcke durch neue Pflanzen wieder zu ersetzen und dadurch der Niederwaldwirthschaft eine immerwährende Dauer zu verschaffen?

Wir wollen daher jeden dieser Gegenstände zuvor besonders abhandeln.

1) Von der schicklichsten Jahreszeit zur Hauung der Schläge im Niederwalde.

Die Erfahrung lehrt, daß die der Sonne ausgesetzten Stöcke von abgehauenen jungen Laubholzstangen aus ihrer Rinde neue Loden hervortreiben, das Abhauen mag zu einer Jahreszeit vorgenommen worden sein, welche es wolle. Dagegen ist es aber auch vollkommen erfahrungsmäßig, daß die im Frühjahre, vor dem Ausbruche der Blätter, gehauenen Niederwaldschläge die meisten und kräftigsten Loden treiben und den schönsten Nachwuchs geben. Nimmt man die Hauung im Sommer vor, so werden die Stöcke durch den häufig ausfließenden Saft geschwächt (? t.), das Holz ist weniger gut zum Brand, es geht ein Theil des Zuwachses verloren, der Hauerlohn ist theuer, die allenfalls vorfindlichen Samenloden werden alsdann mehr beschädigt, und der Ausschlag der Stöcke erfolgt doch erst im nächsten Frühjahre. Nimmt man aber die Hauung im Herbste vor, nachdem das Laub gefallen ist, so entstehen zwar die vorhin angeführten Nachtheile nicht, man hat aber in diesem Falle, so wie auch im vorigen, zu fürchten, daß die Rinde sich zuweilen von den Stöcken ablöst, wenn im Winter nach anhaltendem Regenwetter plötzlich ein starker Frost einfällt, wodurch das zwischen das Holz und die Rinde gedrungene Wasser gefriert, sich bekanntlich dabei ausdehnt und die Rinde vom Holze losreißt. Wollte man hingegen die Hauung im Winter vornehmen lassen, so würde nicht allein der soeben angeführte nachtheilige Umstand eintreten können, sondern man würde auch durch den Schnee gehindert werden, das Holz tief auf der Erde abzuhauen, und die Bearbeitung des Knippel- und Reiserholzes im Schnee würde viele Unbequemlichkeit verursachen.

Tabelle A,

woraus man ersehen kann, in welchem Alter die deutschen Laubholzarten am besten vom Stock ausschlagen — wie alt die Stockausschläge werden müssen, um eine gewisse Stärke zu erlangen, und wie lange die Stöcke im Niederwalde dauern.

Namen der Holzarten.	Schlägt aus vom Stock? Von der Wurzel?	Um gute Ausschläge zu erhalten, darf man die aus dem Samen erwachsenen Bestände alt werden lassen.	Im mittelmäßigen Boden und Klima können die Stockausschläge zu Knippelholz abgehauen werden.	Desgleichen zu Reiserholz.	Höchstes Alter der Stöcke, worin sie noch guten Ausschlag geben, wenn sie vorher schon ein- oder mehrmal Stockausschläge hatten.
Eiche	vom Stock, selten von der Wurzel[1]	20 höchstens 60 Jahre	in 20 bis 30 Jahren	in 10 bis 15 Jahren	im 150sten, höchstens 200sten Jahre
Buche	desgleichen	20 „ 40 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	im 60 höchst. 90 Jahre
Hainbuche	desgleichen	20 „ 40 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 80 „ 100 „
Ahorn	desgleichen	20 „ 40 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 80 „ 120 „
Ulme	desgleichen	20 „ 60 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 100 „ 150 „
Esche	desgleichen	20 „ 40 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 80 „ 120 „
Birke	desgleichen	20 „ 30 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 50 „ 60 „
Erle (die rothe) . .	desgleichen	20 „ 30 „	„ 15 „ 25 „	„ 8 „ 12 „	„ 50 „ 80 „
Linde	desgleichen	20 „ 60 „	„ 15 „ 25 „	„ 8 „ 12 „	„ 100 „ 150 „
Elsbeerbaum . . .	desgleichen	20 „ 30 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 50 „ 80 „
Mehlbaum	desgleichen	20 „ 30 „	„ 20 „ 30 „	„ 10 „ 15 „	„ 50 „ 80 „
Aspe	von der Wurzel, selten vom Stocke,	15 „ 30 „	„ 15 „ 20 „	„ 6 „ 8 „	im Alter nur Wurzelloden
Pappeln	vom Stock und Wurzel	15 „ 25 „	„ 15 „ 20 „	„ 6 „ 8 „	„ 40 „ 60 „
Weiden	vom Stocke	15 „ 25 „	„ 10 „ 20 „	„ 6 „ 8 „	„ 30 „ 40 „
Sämmtliche Sträucher erster Größe . . .	desgleichen	10 „ 20 „	„ 10 „ 20 „	„ 6 „ 8 „	„ 20 „ 40 „

[1] Wurzelbrut, d. h. Ausschlag unverletzter Wurzeln, liefern nur die Pappeln, die Weißeller, Akazien, seltner die Rüster und die Pflaumen. Bei Hasel und Birke sind es sehr tief am Wurzelstock stehende schlafende Augen, bei der Hainbuche sind es freiwillige Absenker, die zu der Meinung geführt haben, daß auch diese Holzarten Wurzelausschlag bilden, und wenn in obiger Tabelle mein Vater auch den übrigen in ihr aufgeführten Holzarten Wurzelausschlag zuschreibt, so beruht das auf einem Irrthum, der daraus hervorgegangen ist, daß, wenn in Laubholzschlägen flach liegende Wurzeln durch die Abfuhr der Hölzer vom Rade verletzt werden, die Wundstelle einen Ueberwallungs-Kallus bildet, aus dem sich wie überall wirkliche Adventivknospen bilden, die zu Adventivloden sich entwickeln (S. Band I S. 299).

Man findet daher die Zeit, vom Abgang des Schnees an, bis dahin, wo die Knospen anfangen aufzuschwellen, folglich von der Mitte des Februars bis in die Mitte des Aprils, als die schicklichste und beste zur Hauung der Schläge im Niederwalde. — Läßt man in dieser Zeit die Hauung vornehmen, so ist alsdann der oben erwähnte Frostschaden nicht zu fürchten, und die Ausschläge können bis zum Winter besser verholzen und nachher den Frost besser aushalten, als wenn man die Hauung später, im Frühjahre und erst im Mai vornehmen wollte. In diesem Falle kommen die Ausschläge später hervor und bleiben in rauhen Gegenden an den Spitzen oft so weich, daß sie im Winter vom Frost großentheils wieder ruinirt werden. (? t.).

Wenn es also die Umstände erlauben und keine besondere Rücksichten eintreten, so haue man die Schläge im Niederwalde von der Mitte des Februars bis in die Mitte des Aprils. Nur wenn die eben bestimmte Zeit nicht hinreicht, um alle Niederwaldschläge hauen zu können, fange man die Hauung nach dem Abfall des Laubes an, und setze sie so lange fort, bis Schnee fällt. Man vermeide aber so viel wie möglich die Hauung im Sommer, weil diese unter allen Jahreszeiten die unschicklichste und nachtheiligste ist.

2) Von den Regeln, die bei der Hauung der Schläge im Niederwalde zu beobachten sind.

Um recht kräftige Ausschläge in den Niederwaldungen zu erhalten, muß bewirkt werden, daß die Stockloden so nah wie möglich über der Erde hervorkommen, daß die Stöcke weder gesplittert oder aufgerissen, noch an der Rinde beschädigt werden, und daß die ausgetriebenen weichen Loden durch das Wegbringen des abgehauenen Holzes keinen Schaden leiden. — Dieß macht die Befolgung nachstehender Regeln nöthig:

a) In den Niederwaldschlägen muß alles Holz so tief als möglich über der Erde abgehäuen oder abgesägt, und die Stöcke höchstens 8—10 Ctm. hoch gemacht werden. Bei alten knorrigen oder knotigen Stöcken aber — die, sobald Samenloden neben ihnen aufgewachsen sind, ganz weg müssen — hat man 4 — 5 Ctm. lange Stifte stehen zu lassen, deren jüngere schlafende Augen einen sichern und lebenskräftigern Wiederausschlag liefern. Nur bei denjenigen Holzarten, die Wurzelbrut liefern, kann man stets tiefen Hieb führen und hat nicht nöthig, sich an den Hieb im jungen Holze zu binden.

b) Zum Abhauen des Holzes in den Niederwaldungen müssen vorzüglich scharfe Instrumente gebraucht werden. Ohne diese würde die Oberfläche der Stöcke nicht glatt und die Rinde sehr beschädigt werden. Bei der Hauung solcher Stämme und Stangen, die dicker als 8 Ctm. sind, müssen daher scharfe und breite Aexte, bei geringerem Holze aber scharfe Hepen oder Beile gebraucht werden, weil die kleinen Stämmchen in der Erde losreißen oder spalten, wenn man sie mit einer schweren Axt abhauen läßt.

c) Es muß darauf gesehen werden, daß die Holzhauer die Stämme von beiden Seiten her, nach einer schiefen Richtung glatt abhauen, damit das Wasser auf den Stöcken nicht stehen bleiben und der Stock nicht

spalten kann. Deßwegen muß jeder Stange von einiger Dicke auf beiden Seiten eine gleiche tiefe Kerbe gegeben, die kleineren hingegen müssen durch einen kräftig geführten Hieb weggenommen werden. Auf keinen Fall aber darf man zugeben, daß die Holzhauer die Stangen nur von einer Seite einkerben, sie dann auf die Seite biegen und abhauen. Immer wird durch ein solches Verfahren der Stock beschädigt oder aufgerissen werden und es wird sich Fäulniß einfinden, die früher oder später nachtheilige Folgen hat. Endlich

d) muß mit Strenge darauf gehalten werden, daß alles geschlagene Holz vor dem Ausbruche der Blätter, längstens aber vor Ende Mai's, aus dem Schlage geschafft ist, weil bei späterem Abfahren des Holzes die markigen neuen Loden sehr verdorben werden.

3) Von der nöthigen Wirkung der Sonne, der Luft und des Regens auf die Schläge im Niederwalde.

Wenn man eine junge Laubholzstange zur gehörigen Jahreszeit und mit der erforderlichen Vorsicht abhauet oder absägt, so kommen fast immer am Stocke Loden hervor. Diese Loden sterben aber bald nachher wieder ab, wenn sie vom nebenstehenden Holze so bedeckt sind, daß sie weder von der Sonne, noch von der freien Luft, noch vom Regen getroffen werden können. Ist hingegen der Stock ganz frei, und gar keiner Beschattung unterworfen, so wachsen die Ausschläge zwar fort, es kann alsdann aber die Sonne den Boden der jungen Schläge zu sehr austrocknen, und es fehlt unter solchen Umständen den Wurzeln oft an Saft zur reichlichen Ernährung der Stockausschläge, besonders wenn der Boden flachgründig mager und der Sonne sehr ausgesetzt ist.

Es ist daher zwar nicht absolut nöthig, aber doch sehr nützlich, daß die Schläge im Niederwalde nicht ganz kahl, sondern so abgeholzt werden, daß, zu einiger Beschattung und zum Schutz gegen die allzuheftige Sonnenhitze, geringe Stämme, oder Reidel, oder Stangen in gleicher Vertheilung stehen bleiben. Ihre Anzahl darf aber nur so groß sein, daß durch den Schatten der Gipfel, jedesmal etwa der 10te oder 16te Theil der Fläche, worauf sie stehen, bedeckt wird. — Die Menge der nöthigen oder nützlichen Schattenbäume hängt also von der Größe ihrer Gipfel ab, und muß folglich darnach und nach der Nothwendigkeit der Beschattung bestimmt werden, wenn nicht andere Umstände Rücksicht verdienen, von denen ich sogleich reden werde. — Doch ist es nicht vortheilhaft, sehr große Stämme in den Niederwaldungen zu lassen. Ein großer Stamm beschattet zu lange auf einer Stelle, hält den Regen zu viel ab und verdämmt den Unterwuchs bei weitem mehr, als eine größere Anzahl gleich vertheilter kleinerer Stämme, die zusammen genommen eine eben so große Fläche, aber nicht an einander hängend, beschatten.

4) Von der Behandlung der Niederwaldungen, um die nach und nach abgehenden Stöcke durch neue Pflanzen wieder zu ersetzen.

Es ist vorhin gesagt worden, daß geringe Stämme, Reidel und Stangen auf den Wurzelschlägen stehen bleiben müssen, um durch ihren Schatten den saftigen Loden im Sommer abwechselnde Küh-

lung zu geben, und das Austrocknen des Bodens einigermaßen zu mindern. Die Stöcke dieser Stämme, wenn sie nach einigen Jahren gehauen und aus dem Schlage getragen werden, ersetzen die alterschwachen Mutterstöcke. Eben diese Stämme dienen auch dazu, um durch ihren Samen jungen Nachwuchs zu bewirken. Diese Nachzucht neuer Holzpflanzen durch natürliche Besamung gelingt vorzüglich bei solchen Holzarten, deren Samen so leicht ist, daß er vom Winde auf dem ganzen Schlage verbreitet werden kann. Von solchen Holzarten aber, die schweren Samen bringen, der nicht allein gerade unter den Mutterstamm fällt, sondern auch noch außerdem starke Bedeckung fordert, kann durch die natürliche Besamung in den Niederwaldungen nicht viel bewirkt werden. Man läßt daher in diesem Falle nur die zur Beschattung nützlichen Stämme stehen, und sucht die leeren Stellen durch künstliche Saat und Pflanzung auszufüllen, oder man wechselt von Periode zu Periode mit der Hoch- und Niederwaldwirthschaft ab, wie in der Folge gelehrt werden wird.

Erstes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der eichenen Niederwaldungen.

Unter allen Holzarten schickt sich keine besser zur Niederwaldwirthschaft, als die Eiche, die auch bei der Hochwaldzucht einen hohen Rang behauptet. Als Niederwald läßt sich ein Eichenbestand einige hundert Jahre lang bewirthschaften, ohne daß man das Ausgehen der Stöcke zu fürchten hat, und der Ausschlag erfolgt nach jedem Abtrieb in Menge. Auch wachsen die Loden schnell in die Höhe und geben nicht allein ein vortreffliches Brenn- und Kohlholz, sondern auch die beste Gerberrinde, und kurz vor dem Abtrieb zuweilen auch etwas Mast.

Soll nun ein 30- bis 40jähriger Eichenbestand als Niederwald abgeholzt und behandelt werden, so ist vorher zu bestimmen, ob man die Lohrinde benutzen will, oder nicht. Soll sie nicht benutzt werden, so zeichne man von den schönsten stufig gewachsenen Reideln auf jedem Hektare 120—160 in gleicher Vertheilung aus, und lasse alles übrige Holz in der Mitte des März, nach der im vorigen Kapitel ertheilten Vorschrift, recht tief am Boden glatt abhauen, noch besser aber, absägen. Das geschlagene Holz lasse man, nach Absonderung des Wagnerholzes, aufklaftern, die Reiser aufbinden, und alles vor Ende Mai's aus dem Schlage schaffen. — Hierauf lege man den Schlag in strenge Hege, bis die neuen Ausschläge dem Vieh entwachsen sind, und treibe diese Ausschläge nach 30 Jahren auf dieselbe Art wiederholt ab. — Bei dieser Hauung nehme man alle bei dem ersten Abtrieb stehen gebliebenen Reidel weg, und lasse dagegen wieder ebenso viele von den stärksten Stockausschlägen stehen.

Auf dieselbe Art wird bei jedem Abtrieb verfahren, wodurch man hinlänglich starkes Brennholz und sehr brauchbares Wagnerholz durch die jedesmaligen 60jährigen Laßreidel bezieht, die nebenher auch etwas Mast abwerfen.

Will man bewirken, daß nach der Hauung des Schlages die zum

Ueberhalten bestimmten Laßreidel oder Stangen in recht gleicher Vertheilung stehen, so läßt sich dieses auf folgende Art am besten und leichtesten ausführen:

Man stellt in der Entfernung, in welcher die Laßreidel stehen bleiben sollen, 3 oder 4 Forstofficianten oder aufmerksame Holzhauer in eine Linie, und läßt jeden von ihnen den zunächst stehenden Reidel, der sich zum Ueberhalten qualificirt, mit einer Wiede oder einem dünnen Strohseile umbinden. Ist dieß geschehen, so läßt man die Auszeichner eben so viele Schritte, als sie von einander entfernt stehen, vorwärts gehen, Halt machen, abermals die zunächst bei ihnen stehenden Reidel bezeichnen und so den ganzen Schlag bis zur entgegengesetzten Seite durchziehen. Dort werden sie auf dieselbe Art geordnet, um auf den anschließenden Streifen die Laßreidel zu bezeichnen u. s. w.

Auf diese Art können mit wenigen Gehülfen die Laßreidel auf einer großen Fläche sehr bald bezeichnet werden, und man wird, wenn das dazwischen stehende Holz gefällt ist, mit Vergnügen sehen, wie regelmäßig die Laßreiser auf dem Schlage stehen.

Hat man Gelegenheit, die Lohrinde gut zu verkaufen, so warte man mit dem Abholzen des Schlages, bis das Laub ausbrechen will und die Rinde sich gut vom Holze trennen läßt. Alsdann lasse man, nachdem zuvor das kleine nicht schälbare Gehölz niedergehauen und auf die Seite geschafft ist, die zur Fällung bestimmten Stangen auf folgende Art stehend schälen:

Vermittelst leichter Hepen wird jede Stange, so hoch man reichen kann, ausgeästet. Ist dieß geschehen, so wird die Rinde 10—15 Ctm. über der Erde, durch mehrere Hiebe, rund um die Stange durchschnitten. Hierauf wird die Rinde, so hoch man reichen kann, von oben bis unten mit der an der Spitze geschärften Hepe aufgeschlitzt, und vermittelst eines sogenannten Lohschlitzers, der entweder von Eisen oder von hartem Holze sein kann, abgestoßen, und vorerst oben an der Stange hängen gelassen. Ist dieß geschehen, so werden die geschälten Stangen nahe über der Erde glatt abgehauen, der obere Theil, wo es sich thun läßt, völlig geschält, die Rinde an der Sonne getrocknet, in gleich große Bürden oder Büscheln zusammengebunden und ohne Verzug unter Dach gebracht, weil die beregnete Lohrinde an ihrer Güte verliert, besonders wenn sie dem Regenwetter lange ausgesetzt bleibt. — Kann man aber Arbeiter genug haben, um die Rinde sogleich hinter den Holzhauern von den liegenden Stangen abzuschälen, oder sind die Stangen so lang, daß ohnehin der größte Theil davon liegend geschält werden muß, so lasse man die Stangen überhaupt liegend schälen, aber niemals mehr umhauen, als in einem Tage geschält werden können, weil sich sonst die Rinde weniger gut ablöst, wenn der Saft zum Theil vertrocknet ist.

Durch dieses Schälen geht zwar an der Brennholzmasse etwas verloren; da aber das Pfund von dieser, besonders geschätzten, sogenannten Spiegel- oder Glanzlohrinde, wenn sie völlig dürr ist, oft mit 3 bis 4 Pfennigen bezahlt wird, wo das Pfund Brennholz im höchsten Anschlage nur $^1/_4$ oder $^1/_3$ Pfennig kostet, so ist der Vortheil doch sehr groß. Ja, es sind mir Fälle bekannt, wo aus der Lohrinde mehr Geld erlöst wurde, als aus dem Holze, wovon sie genommen war.

Wer sich also eichene Niederwaldungen anlegt und sie zugleich auf Lohrinde benutzt, der wird nicht nur eben so vieles und gutes Holz als in andern Niederwaldungen erziehen, sondern noch durch den Erlös aus Lohrinde, die man allerwärts um einen hohen Preis anbringen kann, wichtige Vortheile ziehen. — Auch können in Gegenden, wo man viele Faßreife braucht, aus den eichenen Niederwaldungen die dauerhaftesten Reife bezogen und theuer verkauft werden.

Rechnet man endlich den Erlös aus Brennholz, aus Wagnerholz, aus Faßbinderholz und aus Lohrinde zusammen, so ist es nicht möglich, daß die mit andern Holzarten bestandenen Niederwaldungen den eichnen im Ertrage gleich kommen können.

Doch muß ich bemerken, daß durch das spätere Abholzen der Eichenrindenschläge ihr Holzertrag in rauhen Gegenden etwas vermindert wird. Die Loden kommen nämlich, wenn die Schläge im Mai gehauen werden, später zum Vorschein, als in solchen, die im März gehauen werden. Sie können daher in rauhen Gegenden, wo der Winter früh einfällt, oft nicht gehörig verholzen, und dieses hat der Erfahrung gemäß, eine verminderte Holzausbeute bei der Haubarkeit zur Folge.[1] Dessenungeachtet ist der Vortheil immer noch wichtig genug, wenn die Lohrinde um den gewöhnlichen Preis verkauft werden kann, und im milden Klima, wo die spät ausgetriebenen Loden bis zum Winter fast immer verholzen und durch die weniger heftige Kälte fast nie beschädigt werden, ist von diesem Uebel auch weniger zu fürchten.

Auf die vorhin angezeigte Art können eichene Niederwaldungen 150 und mehrere Jahre lang bewirthschaftet werden, ohne eine Nachzucht neuer Stöcke nöthig zu haben. Tritt aber endlich dieser Fall ein, so muß die Verjüngung durch künstliche Saat und Pflanzung geschehen, weil die wenigen und geringen Reidel, die jedesmal, theils zur Beschattung, theils zur Erziehung des nöthigen Wagnerholzes übergehalten werden, keine hinlängliche Besamung bewirken können.

Zweites Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der Buchenniederwaldungen.

Wenn ein Buchenwald als Niederwald bewirthschaftet, oder, wie man beim Forstwesen sagt, auf die Wurzel gesetzt werden soll, ist vor allen Dingen die genaue Untersuchung nöthig, ob der Bestand noch nicht zu alt und zum Stockausschlage noch geschickt sei. — Fände man bei dieser Untersuchung, durch Zählung der Jahrringe, daß sein Alter weniger als 50 Jahre beträgt, so kann man auf Stockausschlag rechnen; wäre der Bestand aber älter, so darf man den Ausschlag der Stöcke, der mit

[1] Der Hr. Forstmeister Heinzen in Trier läßt, um diese nachtheiligen Folgen abzuwenden, die Stangen ein Jahr vor der Hauung abschälen. Dergleichen Schläge können dann im nächsten Frühjahre sehr früh gehauen werden und die Ausschläge verholzen alsdann gewiß. Durch den kräftigen Wuchs der Ausschläge wird der einjährige Verlust an Zuwachs reichlich *ersetzt*. Für sehr rauhe Gegenden ist dieß Verfahren beachtenswerth.

zunehmendem Alter immer mißlicher wird, nicht so zuverlässig erwarten. Es bleiben eine Menge Stöcke mit dem Ausschlag zurück, wenn man ältere Buchenbestände auf die Wurzel setzt.

Besonders aber lehrt die Erfahrung, daß die Buchen- und Birkenbestände, welche auf gutem Boden stehen, nicht so gerne vom Stock ausschlagen, als solche, die auf magerem Boden wachsen, und daß Buchenbestände, auch Birkenbestände, die auf gutem Boden stehen, besser ausschlagen, wenn man sie, sobald der Saft circulirt, hauen läßt, und also durch den ausfließenden Saft etwas entkräftet.

Man wende also diese Erfahrungen bei der Bewirthschaftung der Buchenniederwaldungen an und bestimme keinen Bestand zu Niederwald oder zum Stockausschlag, wenn er älter als 40- bis 45jährig ist. Bei älteren Beständen rathe ich sehr, erst einen Versuch im Kleinen zu machen. Erfolgt dann kein Ausschlag, so warte man, bis der Bestand so alt ist, daß er die erforderliche Menge von Samen trägt, um durch natürliche Besamung den Distrikt zu verjüngen, und diesen neu zu erziehenden Bestand nachher im gehörigen Alter auf die Wurzel zu setzen, wenn es vortheilhaft oder nöthig sein sollte, ihn in der Folgezeit als Niederwald zu bewirthschaften.

Bei der Hauung der Buchenniederwaldungen sind übrigens alle im Allgemeinen schon empfohlene Vorsichtsmaßregeln zu beobachten, und jedesmal die nöthigen Schatten- und Samenreidel, wie im vorigen Kapitel gezeigt worden ist, stehen zu lassen.

Weil aber die Erfahrung lehrt, daß die Buchenniederwaldungen bei jedem Abtrieb lichter werden und im 90jährigen Alter der Stöcke sehr wenig und kraftlosen Ausschlag geben, so halte ich nicht für vortheilhaft, Buchenwaldungen ununterbrochen als Niederwald zu bewirhschaften. Am sichersten wird die immerwährende Dauer der zu Niederwald bestimmten Buchenwaldungen begründet, wenn man den aus Samen erwachsenen Wald im 30jährigen Alter auf die Wurzel setzt, auf jedem Hektar die stärksten 120—160 Stangen stehen läßt, die erfolgenden Ausschläge in ihrem 30jährigen Alter bis auf die besten 3200 Stangen durchforstet, nach fernerem Ablauf von 30 Jahren den Bestand durch natürliche Besamung, auf die nun schon bekannte Art verjüngt, und den neuen Wald nachher wieder ebenso behandelt. — Durch eine solche Bewirthschaftung wird man von 30 zu 30 Jahren beträchtliche Nutzungen, und im Ganzen genommen mehr Holz erziehen, als bei der ununterbrochenen Niederwaldzucht. Auch werden die Waldungen keine Gefahr laufen, nach und nach licht und mit weichen schlechten Holzarten überzogen zu werden, welches im andern Falle früher oder später gewiß geschieht.

Zugleich muß ich hier die Bemerkung beifügen, daß viele im Frühjahre abgeholzten Buchenstöcke erst im künftigen Frühjahre Loden treiben, und daß also nicht alle verloren sind, die im ersten Sommer nach der Hauung keine Ausschläge geben. — Ich habe diese Entdeckung in mehreren Schlägen gemacht und führe sie hier deßwegen an, damit nicht mancher auf den Gedanken kommen möge, alle Stöcke, die im ersten Jahre keine Loden getrieben haben, ausroden zu lassen. Nur diejenigen Stöcke, welche im zweiten

Sommer nach der Hauung des Schlages keine Loden treiben, sind abgestorben und können, wenn es die übrigen Umstände erlauben, gerodet werden.

Sollte ein buchener Niederwalddistrikt schon so unvollkommen bestockt sein, daß auf die vorhin gezeigte Art keine vollständige Verjüngung durch natürliche Besamung möglich ist, so rathe ich den Plan zu Erziehung eines neuen Buchenbestandes aufzugeben, und den Distrikt mit sonst nützlichen, für die Niederwaldwirthschaft mehr geeigneten Holzarten in Bestand zu bringen, wenn man durchaus Niederwald haben will. In diesem Falle lasse man, wie es der Boden und die sonstigen Umstände erheischen, Birken-, Ulmen-, Ahorn-, Eschen-, Hainbuchen- ꝛc. Samen kurz vor der Hauung des Schlages in demselben ausstreuen, und, wenn es sein kann, schon im Herbst zuvor Eicheln unterhacken. Durch die Bearbeitung und das Hin- und Herschleifen des Holzes wird dann auch der übrige Samen unter das Laub und Moos kommen, und besser aufgehen, als wenn man die Aussaat nach der völligen Räumung des Schlages vornehmen läßt.

Drittes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der Hainbuchen-, Ahorn-, Eschen- und Ulmenniederwaldungen.

Bei der Niederwaldwirthschaft sind die mit Hainbuchen, Ahornen, Eschen, Ulmen ꝛc. entweder allein oder vermischt bestandenen Waldungen besonders vortheilhaft, und nach den eichenen die vorzüglichsten. Sie schlagen bei regelmäßiger Behandlung vom Stock sehr sicher aus, geben recht gutes und mitunter das beste Brennholz, und erhalten sich immer vollwüchsig, weil ihr Samen oft geräth, vom Wind allenthalben über die Schläge verbreitet wird, und eine Menge Pflanzen erzeugt, die den Abgang der alten Stöcke hinlänglich ersetzen.

Bei der Hauung solcher Niederwaldbestände sind die oben gegebenen allgemeinen Regeln genau zu befolgen, und beim Auszeichnen der Samen- und Schattenreidel sind diejenigen Holzarten zu wählen, deren Fortpflanzung man vorzüglich wünscht, und durch deren Ueberhaltung das beste Handwerksholz erzielt wird. Auch nehme man vorzüglich auf die stärksten und recht stufig gewachsenen Reidel, die den meisten und besten Samen tragen und vom Schnee und Duft so leicht nicht gebeugt und zerbrochen werden können, Rücksicht, und lasse bei jedesmaligem Abtrieb auf jedem Hekt. 120—160 solcher Reidel stehen. Sollte aber der Distrikt der Sonne sehr ausgesetzt und mager sein, oder viele leere Stellen enthalten, so verdopple man die Anzahl dieser Reidel, und vermindere sie in der Folge, wenn sie die leeren Stellen hinlänglich besamt und den Schlag in den ersten Jahren nach dem Abtrieb vor dem zu starken Austrocknen geschützt haben; damit ihre zu große Anzahl die Stockausschläge und die neu erzogenen Samenloden nicht verdämme. Dieses Aushauen eines Theils der Samenreidel kann 3 bis 4 Jahre nach dem Abtrieb des Schlages geschehen, und es wird dadurch an dem jungen Walde kein merklicher Schaden verursacht werden, wenn die Holzhauer vorsichtig sind und das gefällte Holz alsbald aus dem Schlage an die Wege und Schneißen tragen.

Viertes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der mit Erlen bewachsenen Niederwaldungen.

Wenn die erlenen Niederwaldungen auf einem Boden stehen, der so fest ist, daß man das Holz im Frühjahre hauen und wegschaffen kann, so werden sie gerade so behandelt, wie ich im vorigen Kapitel gelehrt habe. Nur darf man in solchen Schlägen, die oft und lange unter Wasser kommen, die Stöcke nicht zu niedrig machen lassen. Sie müssen so hoch sein, daß sie, wenn der Schlag überschwemmt ist, 5—6 Ctm. über dem Wasserspiegel hervorragen. Dieß gilt aber nur für Ueberschwemmungen von 15—30 Ctm. Tiefe. Hochwasser, durch große Flüsse veranlaßt, machen eine Ausnahme. Dort kann man freilich die Stöcke nicht so hoch machen, daß das Wasser nicht darüber weggeht. Wäre der Boden so bruchig und mürb, daß man die Hauung und das Wegbringen des Holzes nur bei Frost vornehmen kann, so muß diese Jahreszeit gewählt und der Abtrieb vorgenommen werden, sobald als die Brüche zugänglich sind, da man nie voraussehen kann, wie lange der Frost anhalten wird, und die Frostperiode in manchen Wintern nur wenige Wochen dauert. Obgleich die Erlenstöcke besser ausschlagen, wenn man die Schläge im März hauen läßt, so muß man sich doch in diesem Falle nach den Umständen richten.

Gewöhnlich sind die mit Erlen bestandenen Distrikte so feucht oder naß, daß es nicht nöthig ist, Reidel zur Beschattung stehen zu lassen. Man hat also nur für Reidel zur Nachsaat zu sorgen und so viele stehen zu lassen, als zur Erreichung dieses Zweckes und zur Erziehung des nöthigen Handwerksholzes, oder der erforderlichen Brunnenröhren nöthig sind. Doch habe ich oft gefunden, daß selbst eine große Menge zur Besamung stehen gebliebener Reidel der Absicht nicht entsprechen konnten, weil die Blößen in den feuchten Distrikten gewöhnlich so stark mit Gras und Unkraut bewachsen waren, daß keine natürliche Besamung und selbst keine künstliche Saat nach Wunsch anschlagen und gedeihen wollte. Es ist daher in diesem Fall das sicherste Mittel: die leeren Stellen bei jedesmaligem Abtrieb, mit kleinen, in Baumschulen erzogenen Erlenstämmchen zu bepflanzen.

Fünftes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der Mittelwälder. t.

Nachdem in der Betriebslehre über den Betrieb der Mittelwaldwirthschaft, über die Wahl der anzubauenden Holzarten, über Umtriebszeit ꝛc. das Nöthige mitgetheilt wurde, bleiben uns hier nur noch die Regeln zur An- und Nachzucht, sowohl des Ober- als des Unterholzes zu erörtern übrig.

Im Mittelwalde ist die Fällung des Oberholzes an die des Unterholzes gebunden, d. h. beide müssen in der Regel in ein und demselben Jahre zur Nutzung und Verjüngung gezogen werden und nur ausnahmsweise ist es gestattet, einzelne in den Hieb fallende Oberholzstämme zum

Nachhiebe in den ersten Jahren aufzusparen. Man wird dazu mitunter genöthigt, wenn die nächsten Jahresschläge Mangel an solchen Nutzholzstämmen leiden, die in dem am Hiebe stehenden Schlage, mehr als das Bedürfniß erheischt, vorhanden sind. In diesem Falle hält man nur solche Stämme über, die dicht an Gestellen, Wegen oder an den Rändern des Schlages stehen und deren Fällung und Transport aus dem mit 2—3-jährigen Loden bewachsenen Schlage keinen oder nur geringen Schaden verursachen kann.

Die Oertlichkeit der jährlichen Hauungen ist bei der Mittelwaldwirthschaft wie im Niederwalde durch die Schlagfolge scharf bezeichnet, kommt daher hier nicht weiter in Betracht, eben so wenig wie man im Mittelwalde auf das Eintreten von Samenjahren Rücksicht nehmen kann.

Die Auszeichnung des am Hiebe stehenden Schlages muß noch im Laube vorgenommen werden, um den Grad der Beschattung und das Verhältniß desselben zur Beschirmung, ferner die Verdämmung und den Wuchs des Unterholzes, so wie den auf Lichtungen sich zeigenden Aufschlag oder Anflug, dessen Alter und Beschaffenheit erkennen zu können.

Bei dieser ersten Auszeichnung werden:

1) Alle Oberholzstämme, die entweder wegen Abständigkeit oder Behuf der Herstellung einer richtigen Vertheilung oder zur Verringerung zu starker Beschattung unbedingt hinweggenommen werden müssen, durch Schafthiebe in drei verschiedenen Richtungen bezeichnet.

2) Alle 15—20 Schritte wird ein zum Ueberhalten, wenn auch nur einigermaßen geeignetes Laßreis, sei es Samenlode oder Stockausschlag, durch Umwinden des Schaftes mit einem Stroh- oder Reiserseile ausgezeichnet. (Vgl. S. 115.)

3) Dasselbe geschieht mit allen Stangen, die sich besonders zum Ueberhalten qualificiren, ohne Rücksicht auf ihren Standort. Dieß gilt besonders für alle Samenpflanzen und für diejenigen Holzarten, aus denen man den ertragreichsten Oberholzbestand erwartet.

Dieß erste Auszeichnen geschieht am besten in der im ersten Kapitel dieser Abtheilung empfohlenen Art; doch muß hier der Schlag zweimal durchgangen werden. Beim erstenmale hält man sich bei der Auszeichnung streng an die Entfernung; beim zweitenmale wird die zuletzt genannte Auszeichnung der besonders qualificirten Stangen vorgenommen.

Für die Auswahl der Laßreidel zur Nachzucht des Oberholzes gelten folgende Regeln:

1) Samenloden sind stets den Stockloden vorzuziehen; letztere daher nur in Ermangelung ersterer überzuhalten.

2) Unter den vorhandenen Samenloden entscheidet die zu begünstigende Holzart, der Gesundheitszustand, der stuffige Wuchs und der Standort die Wahl.

3) Unter den verschiedenen Holzarten liefern die Erle und Linde einen Stockausschlag, der noch am meisten zur Erziehung des Oberholzes geeignet ist. Diesen folgt der Stockausschlag der Rothbuche, der Hainbuche, der Eiche und Ulme. Weniger tauglich ist der der Eschen und Ahorne, am schlechtesten der der Birken und Aspen. Die letzteren Holz-

arten liefern nur dann einen im Nothfalle brauchbaren Ausschlag, wenn dieser der erste einer jungen Samenpflanze ist. Von älteren oder von schadhaften Mutterstöcken ist nur der sehr tief erfolgende Ausschlag, der sich seine eigenen Wurzeln zu bilden vermag, benutzbar. Beim Ueberhalten der Stockloden kommt der Umtrieb im Oberholze und das Abnutzungsverhältniß in so fern in Betracht, als, wenn ersterer niedrig, letzteres in den jüngeren Altersklassen des Oberholzes überwiegend ist, Stockloden eher als im entgegengesetzten Falle übergehalten werden können.

4) Für den Fall eines sehr schlanken Wuchses des ganzen vorhandenen Unterholzbestandes hat man vorgeschlagen, die Reidel nicht einzeln, sondern in Horsten von 30—40 Quadratmeter überzuhalten, damit sie sich gegenseitig aufrecht erhalten. Allein dadurch dürfte wohl kaum der beabsichtigte Zweck zu erreichen sein, indem sich die Reidel so kleiner Horste bei geringem Schneeanhang ebenso leicht legen, als die vereinzelt stehenden. Weit natürlicher und sicherer erscheint es mir, in solchen Fällen, schon mehrere Jahre vor dem Hiebe des Schlages, eine Auszeichnung der überzuhaltenden nöthigen Laßreidel vorzunehmen und dieselben durch Auslichtung des sie zunächst umgebenden Bestandes vermittelst Aestung und Aushieb auf die Freistellung vorzubereiten. Doch darf diese Auslichtung nicht so plötzlich geschehen und so weit gehen, daß der Unterholzbestand dadurch der Verletzung durch Schneedruck ausgesetzt wird. Sie wird besonders nöthig bei jungen im dichten Schluß erwachsenen Eichen, die nach plötzlicher Freistellung häufig wipfeldürr werden und Stampfsprossen treiben, dann aber eben so wenig zum Fortwachsen im Oberholzbestande taugen, als wenn sie gedrückt worden wären. Schlanke Reidel durch Schneideln oder Einstutzen für den freien Stand geeignet zu machen, bleibt stets ein sehr trauriger Nothbehelf, da es den Baum im Wuchse zurücksetzt und eine übernatürliche Länge des Mitteltriebs veranlaßt, der nicht selten durch eigene Schwere und durch die der mastigen Blätter niedergezogen wird.

5) Reidel mit gabelförmig getheilter Krone hält man nicht gerne über, da solche Stämme bei Schnee- oder Duftanhang in der Gabel leicht spalten.

Für die Zeit des Hiebes im Mittelwalde gelten im Allgemeinen dieselben Regeln, wie für den Hieb im Niederwalde, doch wird man größtentheils genöthigt sein, die Holzhauer schon mit Anfang des Winters einzulegen, da wegen der Fällung des Oberholzes die Arbeiten im Schlage längere Zeit erfordern und, da das Oberholz immer zuletzt gehauen werden muß, mehr Schaden verursacht wird, wenn man mit dem Hiebe ins Laub kommt, als dieß beim reinen Niederwalde der Fall ist.

Der Hieb beginnt mit dem Abräumen und Aufarbeiten des nicht zum Ueberhalten bezeichneten Unterholzes und gelten hierbei dieselben Regeln, wie sie für den Hieb im Niederwalde gegeben wurden. Unterdrückte und verbissene Samenpflanzen der Roth- und Weißbuche vom letzten Hiebe werden nicht auf die Wurzel gesetzt, sondern bis zum nächsten Hiebe übergehalten; sie halten in diesem Falle besser mit den neuen Loden aus, als wenn man sie wie das übrige Unterholz verjüngte.

Ist das Unterholz aufgearbeitet, so kann man den Oberholzbestand

klar überschauen, und diejenigen Stämme bezeichnen, welche, außer den bereits angeplätteten, dem bestehenden Betriebsplane gemäß noch in den Hieb fallen. Ich habe bereits in der Betriebslehre nachgewiesen, daß in regelmäßig bestandenen Mittelwäldern die Zahl der wegzunehmenden Oberholzstämme sich aus der Zahl der betriebsmäßig stehen zu lassenden ergebe; daß hingegen in Mittelwäldern mit Hochwaldresten der Hieb durch einen bestimmten, in Cubikmetern ausgesetzten Hauungssatz bestimmt sei.

Bei der Wahl des abzunutzenden Oberholzes entscheidet das Alter, die Gesundheit, die dem Bedürfniß entsprechende Gebrauchsfähigkeit, die richtige Vertheilung oder der Standort, die Verdämmung, die Stellung der Laßreidel und das Vorhandensein von Kernwuchs in der Nähe und unter den Stämmen.

Erst wenn der Hieb des Oberholzes, mit möglichster Sorgfalt gegen Beschädigung der jüngeren Oberhölzer und der übergehaltenen Laßreidel vollendet ist, werden nun auch die im Ueberschuß übergehaltenen Laßreidel so durchhauen, daß etwas mehr als die zur Ergänzung der Abnutzung und Herstellung oder Erhaltung des richtigen Oberholzklassenverhältnisses nöthige Zahl in möglichst gleichmäßiger Vertheilung im Schlage stehen bleiben. Wie viel dieß mehr betrage, bestimmt:

1) Der erfahrungsmäßige Abgang nach Beendigung des Schlages durch Diebstahl, Schneedruck, Wipfeldürre.

2) Der Beschattungsgrad des Schlages durch die älteren Oberholzklassen, und überhaupt die Menge der bereits vorhandenen Oberholzstämme.

3) Die Beschaffenheit des älteren Oberholzes. Hat man viel unwüchsiges oder gar abständiges Oberholz, so hält man mehr Reidel über, als im entgegengesetzten Falle.

4) Die Beschaffenheit der Laßreidel. Hat man viele besonders schöne Laßreidel, oder sind die Laßreidel von einer Beschaffenheit, die bedeutenden Abgang befürchten läßt, so hält man eine größere Zahl über.

5) Die Beschaffenheit des Unterholzbestandes. Ist der Unterholzbestand sehr schlechtwüchsig, bedarf er nothwendig einer Ergänzung der Mutterstöcke und kann ihm diese durch Besamung vom Oberholze zugewendet werden, so hält man eine so große Menge von Laßreideln über, daß beim nächsten Hiebe durch sie und die übrigen Oberholzstämme eine Schlagstellung und Verjüngung durch natürliche Besamung vorgenommen werden kann. Man greift dann gewöhnlich mehrere Schläge zusammen und behandelt sie eben so viele Jahre hindurch, wie Hochwaldverjüngungsschläge. Später, und bis zur Wiederkehr des Hiebes, muß dann dem Kernbestande durch wiederholtes Auslichten des Lodenbestandes, Hinwegräumung der untauglichen alten Mutterstöcke und durch Aestung der Oberhölzer hinreichend Licht verschafft werden.

Sind nun die überflüssigen Laßreidel mit denselben bereits aufgeführten Rücksichten der Auswahl hinweggenommen und aufgearbeitet, ist der Schlag vom Holze und Abraum gereinigt, so werden im nächsten Frühjahre 2—3metrige Heister solcher Holzarten, die man im Oberholzbestande vorzugsweise begünstigen will, an die Stellen ausgepflanzt, wo Laßreidel fehlen, die Lücken im Unterholzbestande aber, wenn sie von größerer Ausdehnung

sind, durch platzweise oder Stecksaaten, kleine Lücken und solche zwischen Stöcken mit raschem Lodenwuchse, durch Pflanzung 2—3metriger Stämme ausgebessert. Die Verdichtung des Unterholzbestandes durch Absenker kann erst dann eintreten, wenn die neuen Loden 3—4 Meter hoch geworden sind.

Bei hohem Umtriebe im Unterholze lege man im 20sten bis 30sten Jahre eine Durchforstung ein, wobei darauf zu sehen ist, daß nur solche im Wuchse zurückgebliebenen Stangen gehauen werden, die mit dominirenden auf einem Stocke stehen; keine einzeln stehende Stange, sie mag noch so unterdrückt, Stock- oder Kernlode sein, darf hinweggenommen werden, wenn sie einer zu begünstigenden Holzart angehört, wohingegen alle zu vertilgenden unpassenden Hölzer zum Aushiebe kommen. Dieß ist dann auch der Zeitpunkt, wo die erwähnte Auszeichnung der beim nächsten Hiebe überzuhaltenden Laßreidel vorgenommen und diesen, wenn es nöthig ist, die zur Bildung eines stuffigern Wuchses erforderliche Freistellung gegeben werden kann.

Rücksichtlich der Nachzucht der verschiedenen für den Mittelwaldbetrieb geeigneten Holzarten ist noch zu bemerken:

Nachzucht der Eiche.

Durch Saat geschieht sie am besten vermittelst des Sterns, indem die ausgesäeten Eicheln dann am wenigsten von Wild und Mäusen leiden. Man läßt die gesammelten Eicheln auf diese Weise besonders unter die Schirmfläche der im kommenden Jahre wegzunehmenden Oberbäume stecken, kann außerdem aber auch vorhandene Räumden im Unterholze dadurch ausbessern.

Zur Eichenpflanzung muß man entweder ganz junge 1—3jährige Pflänzchen mit dem Pflanzbohrer versetzen, oder sich solcher stärkeren Pflänzlinge bedienen, die in Pflanzkämpen durch mehrmaliges Umpflanzen zur Auspflanzung vorbereitet wurden.

Saaten und Pflanzungen 1—3jähriger Stämmchen leiden sehr vom Wild, und sind bei einigermaßen starkem Wildstande kaum aufzubringen. Hier kann man den Zweck nur durch starke Pflänzlinge aus Kämpen erreichen.

Die Nachzucht der Buche

geschieht durch Samen, wie die der Eiche, doch muß die Aussaat 2—3 Jahre vor dem Abtriebe des Schlags vorgenommen werden. Auch sind die platzweisen Culturen mit der Hacke hier gebräuchlicher.

Bedeckung der Saatplätze mit Laub ist sehr gut. Ueber den besamten Stellen hält man beim Hiebe etwas mehr Oberholz als gewöhnlich über, und lichtet nach zwei Jahren durch Nachhieb oder Ausästen.

Zur Buchenpflanzung, welche leichter und besser geräth, als die Eichenpflanzung, sind Pflänzlinge, welche schon eine Zeit hindurch im Freien gestanden haben, das erste Erforderniß. Man kann sie daher erst in einem spätern Alter, gewöhnlich nicht vor dem 8. bis 15. Jahre verpflanzen, da bis zum 5. bis 8. Jahre die Schläge noch nicht abgetrieben sind. Wo die Schläge lange Zeit geschützt werden müssen, ist man daher häufig genöthigt, das beste Alter zum Verpflanzen vorüber gehen zu lassen, und ist das Auspflanzen aus den Schlägen mit manchen Nachtheilen verknüpft. Wo

die jungen Buchen dicht stehen, haben sie sich schon hoch gereinigt, und man erhält hier schwache Stämme mit halben Kronen. Stuffige, vollbelaubte Pflanzheister finden sich nur im vereinzelten Stande, und hier dürfen sie nicht, wenigstens nicht in Menge, weggenommen werden. Man kommt daher häufig in Verlegenheit durch Mangel tauglicher Pflanzstämmchen, der man am besten durch Anlage von Pflanzkämpen vorbeugen kann. Solche Pflanzkämpe müssen unter dem Schirme von Mutterbäumen angelegt werden, deren Schatten durch Ausästen bis zur Freistellung nach dem Bedürfniß der jungen Buche allmählig verringert wird. Der Same wird in Rillen von 30 Ctm. Entfernung gesäet. Da die Buche nur in frühester Jugend eine Pfahlwurzel besitzt, so braucht man sie nicht wie die Eiche umzupflanzen, sondern es genügt, wenn man alle zwei Jahre die Zwischenräume der Rillen mit einem scharfen Spaten der Länge nach durchsticht, wodurch das Ausstreichen der Wurzeln verhindert und die Pflanze genöthigt wird, mehr Wurzeln in der Nähe des Wurzelstocks zu entwickeln.

Verbissene und unterdrückte Buchen- oder Weißbuchen-Samenloden, wenn sie sich unter raschwachsendem weichen Unterholze, Birken, Haseln 2c. vorfinden, setze man nicht auf die Wurzel, sondern lasse sie beim Hiebe des Unterholzes ungestört. Das Wild geht dann an die jungen kräftigen Stockloden des Unterholzes, wodurch den Samenloden ein wichtiger Vorsprung gegeben wird, und sie Zeit gewinnen, dem Wilde zu entwachsen. Setzt man sie, wie das übrige Unterholz, auf die Wurzel, so werden die allerdings kräftigern Ausschläge nach wie vor verbissen.

Die Nachzucht der Weißbuche

als Unterholz geschieht sehr leicht durch Besamung, welche schon vom 20—30jährigen Unterholze in Menge erfolgt. Will man eine reichliche Besamung haben, so halte man ausnahmsweise eine größere Anzahl Laßreidel über, und nehme sie als Oberständer beim nächsten Abtriebe wieder heraus. Auch Lodenpflanzungen mit dieser Holzart schlagen sehr gut ein. Reichliche Vermehrung in geschützter Lage durch freiwillige Absenker.

Die Nachzucht der Birke

durch Samen verlangt große Lichtstellung und wunden Boden. In diesem Falle findet sich die Birke leider nur zu häufig von selbst ein, und wird dann aus unzeitiger Ersparniß an Kulturkosten, oft als Unterholz, selbst unter unpassenden Oberhölzern, geduldet, was durchaus verpönt sein sollte. Zum Oberholz muß sie eingepflanzt werden, ehe die Rinde über dem Boden rissig wird.

Die Ulme (Esche, Ahorne)

leidet ebenso sehr vom Graswuchse, wenn sie aus dem Samen erzogen werden soll, als vom Wilde durch Verbeißen. Ihre erste Herstellung muß daher gemeinhin durch Pflanzung starker Stämme bewirkt werden, die dem Wilde bereits entwachsen sind. Will man von vorhandenen Mutterbäumen Nachzucht erhalten, so muß ein Jahr vor dem Abtriebe des Schlages der Boden nach Abfall des Samens 20—30 Schritt im Umkreise der Mutter-

bäume tüchtig wund gemacht werden. Doch darf man nur bei sehr geringem Wildstande und langer Weideschonung hoffen, die Samenpflanzen aufzubringen.

Die Nachzucht der Erle

aus Samen wird durch den ihrem Boden eigenthümlichen Graswuchs und durch das Auffrieren desselben erschwert. Das beste Mittel gegen das Auffrieren ist Erhaltung der Grasnarbe. Man muß aber dann den Samen durch Rechen mit dem Boden in Berührung zu bringen suchen, und im Sommer und Herbste das zu lang gewordene Gras mehrmals mit der Sichel vorsichtig ausschneiden lassen, bis die Pflanzen einigermaßen herangewachsen sind.

Durch Pflanzung ist die Erle stets viel leichter fortzubringen.

Die Nachzucht der Aspe

durch Samen ist manchen Schwierigkeiten unterworfen, da sie eines sehr wunden Bodens und großer Lichteinwirkung bedarf.

Brauchbare Wurzelbrut liefern nur die Wurzeln ganz junger, nicht über 20—25 Jahr alter, gesunder Stämme; doch kann man auch von älteren Stämmen gesunde Wurzelbrut ziehen, wenn man die Stöcke bis auf 6 bis 8 Ctm. Wurzeldicke roden läßt, wodurch man die Ausschläge nur von jungen Wurzeln bekommt. Oft erscheint nach Lichtstellung der Schläge eine Menge Wurzelbrut, ohne daß alte Aspen auf dem Schlage vorhanden waren. Sie stammt von früheren längst verschwundenen Generationen, deren Wurzeln sich lebendig erhielten, im Schatten jährlich kaum bemerkbare Ausschläge lieferten, bis sie nach der Auslichtung üppig emporschießen. Solche Wurzelbrut geht in wenigen Jahren größtentheils wieder ein. Die bleibenden Ausschläge erreichen höchstens ein Alter von 20—30 Jahren, worauf sie stockfaul werden. Gesunde Pflänzlinge zieht man am leichtesten und raschesten durch Steckreiser.

Sechstes Kapitel.

Von der forstmäßigen Bewirthschaftung der mit Kopfholz bestandenen Distrikte.

Die Kopfholzzucht ist eine Abänderung der Niederwaldwirthschaft. Bei dieser hauet man die Stämme nahe über der Erde ab, und läßt sie aus den kurzen Stöcken und Wurzeln Loden treiben, bei der Kopfholzzucht hingegen hauet man den Stamm in der Höhe von 2—3 Mtr. ab, ästet ihn ganz aus, und bewirkt dadurch, daß aus der Rinde des Stammes neue Ausschläge hervorkommen; die man von Zeit zu Zeit abhauen läßt, sobald sie nämlich zu gutem Reiser- oder geringem Prügelholz herangewachsen sind. Bei der Schneidelholzzucht wird der Höhentrieb der Bäume nicht, sondern nur die Seitenäste dicht am Stamme weggenommen, worauf der Wiederausschlag unter den Schnitträndern der Hiebsflächen erfolgt. Für diese Bewirthschaftungsmethode schicken sich vorzüglich:

die Eiche, die Ulme, die Esche, die Hainbuche, die Linde, die Pappeln und die baumartigen Weiden.

Alle diese Holzarten lassen sich als Schneidelholzstämme bewirthschaften. Doch findet man bei der Hainbuche und den Weiden nützlicher, sie in der

Höhe von 2—3 Mtr. abzuwerfen und niedrige Kopfholzstämme aus ihnen zu machen, die alsdann eine buschichte Krone und einen reinen Schaft bekommen, weil an Letzteren die schlafenden Augen bereits abgestorben sind, während sie unter der oberen Hiebsfläche im jungen Holze der gehauenen Ausschlage jünger und daher lebenskräftiger sind.

Die schicklichste und beste Jahreszeit zur Hauung des Kopfholzes ist, wie bei der Niederwaldwirthschaft überhaupt, der März und April. Wo man aber mit dem in der Sonne getrockneten Laube Schafe, Ziegen und selbst Rindvieh füttern will, welches in den nördlichen Gegenden Deutschlands sehr gewöhnlich ist, da läßt man die Ausschläge von den Eichen-, Hainbuchen-, Ulmen-, Eschen- und Lindenkopfholzbäumen, deren Laub das Vieh sehr begierig frißt, erst im August abhauen, die Reiser in Büschel binden und an der Sonne trocknen. Durch die nöthige Wahl dieser Hauungszeit wird den hohen Kopfholzstämmen nicht geschadet, denn das Regenwasser fließt so schnell von den entästeten Stämmen herunter, daß das Eindringen zwischen die Rinde nicht erfolgen, also auch das oben erwähnte Losfrieren derselben nicht stattfinden kann.[1]

Bei der Hauung des Kopfholzes ist übrigens genau darauf zu sehen, daß die Ausschläge mit sehr scharfen Instrumenten weggenommen werden und daß die Rinde nicht beschädigt wird. Bei Eichen, Ulmen, Linden, Pappeln und Weiden müssen die Ausschläge immer ganz nahe am Stamme weggehauen werden; bei den Eschen und Hainbuchen ist es nöthig, 6—8 Ctm. lange, von unten herauf schräg abgehauene Stifte stehen zu lassen, damit die Loden an diesen, mit junger zarter Rinde bedeckten Stumpen oder Stiften besser austreiben können.

Gewöhnlich werden die Kopfholzstämme alle 4 bis 10 Jahre — nachdem die Holzart schnell wächst, der Boden gut ist, und man mehr oder weniger starkes Holz verlangt, abgeästet und eine nicht unbedeutende Menge Holz dadurch gewonnen. Ich kenne Gegenden, wo man alle Viehtriften und Flußufer mit Kopfholzstämmen besetzt, sie in regelmäßige Jahreshaue abgetheilt und dadurch bewirkt hat, daß nicht nur ein großer Theil des nöthigen Brennholzes erzogen, sondern auch durch die sogenannten Schafwellen eine sehr große Menge Heu und Stroh jährlich erspart wird. Dieß hat die wohlthätigen Folgen, daß der Landmann weniger gezwungen ist, durch die Waldweide Schaden zu thun, und, wenn er das Stroh verfüttert hat, dem Walde das Laub zu entziehen. — Es kann daher die Anzucht des Kopfholzes auf ständigen Viehtriften an Wegen und an den Ufern der Flüsse und Teiche, sowohl um Holz, als um Futter zu erziehen, und dadurch die Waldungen zu schonen, nicht genug empfohlen werden.

[1] Der Herausgeber hat Versuche mit der Fällung der Kopfholzhaare an Hainbuchen im Juli und August gemacht, und sehr günstige Resultate auch in Bezug auf Wiederausschlag und Holzproduktion erlangt. Beim Sommerhiebe bilden sich die Knospen für die neuen Ausschläge in reichlicherer Menge schon im Herbste nach der Fällung, und der Kopf hat im nächsten Frühjahre schon einen Fuß lange Ausschläge, während der im Winter oder Frühjahre enthaarte Kopf noch mit der Knospenbildung zu thun hat.

Zweite Abtheilung.

Von der Erziehung neuer Waldungen durch Ausstreuung des eingesammelten Holzsamens, oder von der künstlichen Holzsaat.[1]

Von der künstlichen Holzsaat überhaupt.

Bei der künstlichen Holzsaat kommen folgende Gegenstände besonders in Betrachtung:

1) die Bestimmung derjenigen Holzarten, welche sich auf dem zu besamenden Distrikte, mit Rücksicht auf Boden, Lage und Klima vortheilhaft anziehen lassen;

2) die Auswahl derjenigen Holzart, die den localen Bedürfnissen künftig am meisten entsprechen und überhaupt am vortheilhaftesten sein wird;

3) die Anschaffung guten Samens;

4) die richtige Wahl der Aussaatzeit;

5) die Bestimmung einer hinlänglichen Menge Samens auf jeden Saatplatz;

6) die zweckmäßige Zubereitung des Bodens, der besäet werden soll;

7) die Bestimmung, wie dicht die Saaten gemacht werden sollen;

8) die Aussaat selbst;

9) Die Beschützung und Pflege der besamten Distrikte, und

10) die künftige Behandlung der durch die künstliche Holzsaat erlangten Pflanzen und Bestände.

Ich will jeden dieser Gegenstände in einem besondern Kapitel abhandeln.

Erstes Kapitel.

Von Bestimmung der schicklichen Holzarten für die zu besamenden Distrikte, mit Rücksicht auf Boden, Lage und Klima.

Einer der wichtigsten Gegenstände bei der Holzsaat ist die Auswahl der schicklichsten Holzarten für jeden anzusäenden Waldplatz; weil Mühe, Zeit und Kosten verloren gehen, wenn in dieser Hinsicht eine zweckwidrige Bestimmung stattgefunden hat. — Wer auf bruchige Plätze Kiefern säet, der wird seinen Zweck eben so wenig erreichen, als derjenige, welcher auf dürren Sandboden Erlen angesät hat; und eben so wird auch jeder Fehler der unrichtigen Auswahl in Betreff des Klima die nachtheiligsten Folgen haben,

[1] Ueber den Betrieb der Saat- und der Pflanzkulturen liegt aus der Neuzeit ein so reichhaltiges Material vor, daß eine Aufnahme desselben in das Lehrbuch für Förster den Umfang und dadurch den Preis des Buches zu einer in anderer Richtung ungehörigen Größe steigern würde, und mußte ich mich entschließen, nur das Wichtigste den Mittheilungen meines verstorbenen Vaters einzuschalten. Daß bei diesem Flickwerk Manches versäumt oder verfehlt wurde, fürchte ich selbst. Glücklicherweise besitzen wir aber in H. Burckhardts classischer Schrift „Säen und Pflanzen“ ein ergänzendes Werk, von dem ich annehmen kann, daß es sich in den Händen des größten Theils der Leser des Lehrbuches befindet. t.

weil nicht alle Holzarten ein rauhes Klima ertragen, alle vorzüglich schätzbaren Holzarten im milden Klima sehr gut und viele nur dort am besten gedeihen.

Im ersten Haupttheile ist schon nachgewiesen worden, welches der, den verschiedenen Holzarten zusagende Standort sei. Alles dieses hier zu wiederholen, würde unnöthig sein. Ich will daher diesen, bei der Holzkultur so wichtigen Gegenstand nur den Lesern ins Gedächtniß zurück bringen.

Zweites Kapitel.

Von der Auswahl derjenigen Holzarten, die den lokalen Bedürfnissen künftig am meisten entsprechen und am vortheilhaftesten sein werden.

Wenn der Forstwirth, nach Maßgabe des Klima und Bodens, die Holzarten bestimmt hat, die auf einer gewissen zu kultivirenden Blöße mit gutem Erfolg angezogen werden können, so muß er nun unter diesen Holzarten diejenige auswählen, die den örtlichen Bedürfnissen in der Folge am besten entsprechen wird. — Es kommt also darauf an, die Bedürfnisse zu untersuchen und nach Maßgabe derselben die beste Holzart zu wählen.

Nachstehende Regeln sind aus der Erfahrung abgeleitet, und können daher für diesen wichtigen Gegenstand benutzt werden:

1) Kleine Blößen in und an den Waldungen bringe man mit denselben Holzarten, womit der sie umschließende oder angrenzende Distrikt bewachsen ist, in Bestand, um jeden Walddistrikt so einförmig wie möglich zu machen und dadurch die Bewirthschaftung zu erleichtern.

2) Zur Erziehung des Bauholzes wähle man solche Distrikte, die nicht allein den erforderlich guten Boden, sondern auch eine solche Lage haben, daß einst die schweren Bauholzstücke bequem davon abgefahren oder verflößt werden können.

3) Wo Bauholzmangel nahe ist, da säe man vorzüglich Nadelhölzer an, weil diese in 70 bis 80 Jahren auf gutem Boden schon vortreffliches Bauholz geben. Wenn der Bauholzmangel aber erst später zu befürchten ist — wie man solches durch die Taxation der Forste erfahren kann — so kultivire man alle schicklichen Blößen mit Eichen, weil diese bis dahin erwachsen sein werden, und unter allem das beste und dauerhafteste Bauholz geben. — Auch kann durch die Anzucht der vortrefflichen Ulme dem Bauholzmangel früher, als durch die Eiche, aber doch nicht so im Allgemeinen und im Großen abgeholfen werden, als durch die Anzucht der Nadelhölzer; weil man nicht immer und allenthalben den zu großen Culturen erforderlichen Ulmensamen, wohl aber Nadelholzsamen in Menge haben kann.

Wie hochwichtig es ist, möglichst dauerhaftes Material auf alle Holzbauten zu verwenden, springt in die Augen, wenn man erwägt, daß mit dem Verderb des Holzes zugleich auch das übrige Material der Baulichkeit und die auf diese verwendeten Arbeitskosten werthlos werden. Je größer die auf den Holzbau verwendeten Arbeits- und Nebenkosten sind, um so wichtiger ist die Verwendung dauerhaftesten Holzes, dessen Werth z. B. in Seeschiffen von jenen Kosten oft um das Mehrfache überstiegen wird. t.

4) Wo starkes Nutz- oder Werkholz fehlt, oder theuer zu verkaufen ist, da kultivire man schickliche Blößen mit Nadelholz, um es in den nächsten Jahrhunderten zu benutzen; hingegen andere dazu geeignete Blößen besäe man mit Eicheln, um der Nachkommenschaft in der spätern Folgezeit das nöthige Nutz- und Werkholz zu verschaffen.

5) Wo Brennholzmangel ist, da besäe man die Blößen vorzüglich mit Nadelholz, und wähle dazu im milden Klima die Kiefer mit Lerchen vermischt, im rauheren aber, und wo ein Anlauf von Weidvieh zu fürchten ist, wähle man die Fichte; weil durch die Nadelholzkultur binnen einer gewissen Zeit bei weitem mehr Holz erzogen werden kann, als durch irgend eine Holzart, deren Anzucht im Großen möglich ist.

6) Wo man Hochwaldbestände von Laubholz zu erziehen die Absicht hat, wähle man vorzüglich die Buche und die Eiche, entweder allein, oder mit einander vermischt; weil diese beiden Holzgattungen sich sehr gut zusammen vertragen, und sowohl wegen der Vortrefflichkeit ihres Holzes, als der Mast- und Oelbenutzung wegen, vorzüglich begünstigt zu werden verdienen. Auch durchsprenge man dergleichen Waldungen mit Ulmen, Ahornen und Eschen, um davon nicht allein sehr gutes Brennholz, sondern vorzüglich schätzbares Werk- und Wagnerholz zu erhalten.

7) Wo man Niederwaldungen anzulegen für gut findet, ziehe man vorzüglich Eichen-, Hainbuchen und Birken an — wovon man sehr oft eine beträchtliche Menge Samen um billigen Preis bekommen und Ansaaten im Großen machen kann — und suche diese Distrikte mit Ulmen, Ahornen und Eschen zu durchsprengen. Wo der Boden aber zu feucht ist, erziehe man Erlen und Birken. Vorzüglich aber begünstige man, wo es die Umstände nur erlauben, die Anzucht der Eichen, weil sie bei der Niederwaldwirthschaft nicht allein eine sehr lange Dauer haben, sondern auch vortreffliches Brennholz geben und durch die Lohrinde sowohl dem Waldeigenthümer als dem Staate außerordentlich nützlich werden.

8) Zur Cultur solcher Blößen, die dem Sonnenbrande stark ausgesetzt sind, wähle man solche Holzarten, die in der Jugend starke Pfahlwurzeln treiben, und daher so leicht nicht vertrocknen.

9) An Orten, die den Sturmwinden stark ausgesetzt sind, baue man solche Holzgattungen an, die wegen ihrer Pfahlwurzeln vom Winde nicht leicht umgeworfen werden können.

10) Wo Faßreife und geringe Wagnerhölzer guten Absatz finden, vermische man fast alle Saaten mit Birken, und haue diese, sobald sie eine brauchbare Dicke erlangt haben, oder den dominirenden Bestand hier und da unterdrücken wollen, heraus. — Die Fichten- und Tannensaaten vermische man aber nicht mit Birken, weil jene von den Birken zu bald überwachsen und auch viele von den Birkenästen durch das Peitschen an den Gipfeln beschädigt werden.

11) In jedem Fall, wo man einer in der Jugend zärtlichen Holzart recht bald Schutz und Schatten verschaffen will, säe man Kiefersamen, 3 bis 4 Jahre vorher, in 1—2 Mtr. entfernten Streifen aus, und sobald die Kiefern Schutz geben, säe oder pflanze man die zärtliche Holzart zwischen die Kieferreihen. Diese müssen aber, sobald sie ihren Dienst

geleistet haben und den bisher geschützten Bestand zu unterdrücken beginnen, ohne Aufschub und selbst dann, wenn sie nur 8 Mtr. hoch sein sollten, weggenommen werden.

Da es keine Holzart gibt, die in den ersten Jahren ihrer Kindheit schneller wächst, zugleich mehr Schatten und Schutz gewährt, und fast unter allen Verhältnissen sicherer gedeiht, als die Kiefer, so ist sie, um Schutz oder baldigen Schluß zu bewirken, ganz vorzüglich zu empfehlen, und hat mir schon oft — selbst in sehr rauhem Klima — die vortrefflichsten Dienste geleistet. Doch wiederhole ich nochmal, daß man die Kiefern zur rechten Zeit wegnehmen muß, weil sie sonst für den jungen Wald, den sie beschützen sollten, wegen ihrer Schnellwüchsigkeit, in der Folge eben so schädlich werden, als sie ihm vorher nützlich waren.

Dieses sind die wichtigsten Regeln, die man bei der Auswahl der zu kultivirenden Holzarten im Allgemeinen zu beobachten hat. Sie schließen aber die Kultur anderer Holzarten nicht aus, wodurch vielleicht auf einer kleinen Fläche, unter besondern Umständen ein noch größerer Vortheil zu erlangen ist. Für Waldanlagen im Großen aber werden die vorhin gegebenen Regeln sich immer behaupten, und Demjenigen, der sie befolgt hat, in der Zukunft völlige Zufriedenheit gewähren.

Drittes Kapitel.

Von Anschaffung des zu den Waldsaaten nöthigen guten Samens.

Guter Samen ist eine der ersten und wichtigsten Erfordernisse bei der Holzsaat. Von ihm hängt das Gedeihen einer jeden Waldsaat größtentheils ab; denn es wird ohne guten Samen keine Saat glücken, obgleich viele mit gutem Samen gemachte, aber fehlerhaft vollzogene Waldsaaten verderben.

Um aber guten Samen zu erhalten, muß man denselben entweder selbst einernten lassen, oder von Samenhändlern kaufen. Der Forstwirth muß daher wissen, wann der Samen von jeder Holzart reifet; wie er am zweckmäßigsten einzuernten und nöthigenfalls aus seinen Behältnissen zu bringen ist; — ferner: wie er am besten, und wie lange er aufbewahrt werden kann; wie die Güte des feilgebotenen Samens zu untersuchen ist, und wie man sich gegen Betrügereien beim Holzsameneinkaufe sichern kann.

1) Von der Reifezeit, Gewinnung und Aufbewahrung der Holzsamen.

Im ersten Haupttheile dieses Lehrbuches ist, beim Vortrag der speciellen Naturgeschichte der Holzarten, dieser Gegenstand schon berührt, und die Reifezeit jedesmal angegeben worden. Diese genau zu beobachten und nur völlig reifen Samen zu sammeln, ist absolute Nothwendigkeit, weil ganz unreifer Samen gar keine, und der nicht völlig reife Samen nur wenige und schwächliche Pflanzen gibt.

Es genügt aber nicht, daß der Same reif, gesund und keimfähig ist,

er soll auch guten Herkommens sein, eine Bedingung großen Erfolges der Saatkulturen, die zur Zeit noch viel zu wenig berücksichtigt ist, für die ich hier plaidiren möchte.

Wie im Thierreich, so bestehen auch im Pflanzenreich individuelle Eigenschaften, die sich in der Nachkommenschaft des Individuums fortpflanzen und die Raceverschiedenheiten bilden. Besonders häufig sprechen sich letztere in Größeunterschieden, also in Zuwachsfähigkeit, außerdem in Unterschieden der Tracht aus. Der Landwirth kennt einen Riesenweizen, Riesenmais, der Gärtner einen Riesenkohl, Riesenhanf. Sie wissen, daß sich diese und andere Raceeigenthümlichkeiten fortpflanzen lassen durch Aussaat des von einem Racemitgliede eingesammelten Samens. Es liegt nicht entfernt ein Grund vor, weßhalb sich dieß bei unseren Holzpflanzen nicht ebenso verhalten sollte, wir sind aber in der Produktion unserer Zöglinge noch nicht bis zu einer Zuchtwahl vorgeschritten, für deren gute Erfolge mir die augenfälligsten Erfahrungen vorliegen, die wir auch im Walde leicht durchführen könnten, wenn wir es zum Gesetz erheben wollten, für den einzusammelnden Samen in den Beständen die größten, wüchsigsten und wohlgestaltetsten Mutterbäume auszuwählen, und als solche dauernd zu bezeichnen. Ich meine, daß die uns aus dem Urwalde überkommenen Riesenbäume Nachkommen solcher Racen seien, und meine, daß das, was wir durch Erziehung gleichaltriger, geschlossener Bestände an Körpergröße der Einzelpflanze einbüßen, auf diesem Wege durch sorgfältige Zuchtwahl wenigstens in Etwas wieder eingebracht werden könne. t.

Bei der Einsammlung und Aufbewahrung der Holzsamen befolge man nachstehende aus der Erfahrung gezogene Regeln:

1) Den Samen der Eiche oder die Eicheln sammle man auf folgende Art:

Die Bestände, in denen man sammeln will, lasse man zur Zeit, wenn die madigen Eicheln abfallen, und bis zum Abfallen der reifen gesunden Früchte fleißig mit Schafen und Schweinen behüten, und dann zu Ende Septembers oder Anfang Oktobers, oder sobald die Eicheln großentheils abgefallen sind, so viele auflesen, als man nöthig hat.

Sollten diese Eicheln — wovon 55 Liter = ein abgestrichener Berliner Scheffel,[1] im Durchschnitt genommen, 56 Pfund wiegt und 12,800 Eicheln von mittlerer Größe enthält — nicht sogleich wieder ausgesäet werden können, so lasse man sie alsbald auf einem Speicher dünne auseinander schütten, und täglich einmal umstoßen, bis sie völlig von außen abgetrocknet sind. Ist dieß geschehen, so schütte man sie $1/3$ Mtr. dick im Samenmagazine auf, und lasse sie so lange liegen, bis die Saat vollzogen werden kann. Sollte diese aber noch verschoben werden müssen, so lasse man zuweilen nachsehen, ob die Eicheln keimen wollen. Bemerkt man dieß, so müssen sie auf dem Magazine dünner gelegt, alle paar Tage einmal umgestoßen und dadurch das Keimen verhindert werden. Zur Herbstsaat der Eicheln ist weiter keine Vorsicht nöthig, als zu bewirken, daß sie nicht keimen und nicht stocken, wogegen sie im Magazine gesichert werden können.

[1] Der Berliner Scheffel alt enthält $3058\,^{13}/_{14}$ Kubikzoll rheinländisches Maß an Raum. = 55 Liter = 100 Neupfund dest. Wasser. Ein altes Pfund wiegt 467,4 Gramme.

Will man aber Eicheln im Frühjahre aussäen, so darf man sie den Winter hindurch nicht auf dem Samenspeicher liegen lassen, weil sie da zu stark austrocknen oder gefrieren, und in beiden Fällen zur Saat untauglich werden.[1] Wenigstens ist es ein seltener Fall, wenn die Eicheln unter solchen Umständen bis ins Frühjahr gut bleiben. Durch eine starke Bedeckung mit Stroh kann zwar der Frost abgehalten, aber das zu starke Austrocknen der Eicheln nicht verhindert, folglich niemals mit völliger Gewißheit auf den gewünschten Erfolg gerechnet werden.

Am sichersten conserviren sich die Eicheln bis zum nächsten Frühjahre auf folgende Art:

Man wähle in einem, gegen den Anlauf der Schweine gesicherten Garten einen trockenen Platz, bedecke denselben einen halben Fuß hoch mit Laub oder mit Stroh, und schütte die vorher etwas abgetrockneten Eicheln in einem kegelförmigen 3 Fuß hohen Haufen darauf. Nun bedecke man diesen Haufen einen halben Fuß dick mit Stroh, belege dieses einen halben Fuß dick mit trockenem Moos, und zuletzt auch noch 10—12 Ctm. dick mit Erde, die aus einem um die Miethe zu ziehenden Graben genommen wird. Auf der Spitze dieses Kegels aber bringe man einen lockeren Strohwisch an, der bis in die Eicheln reichen muß, und dazu dient, die Ausdünstung derselben durchzulassen. Diesen, oder diese Kegel lasse man so bis zum nächsten Frühjahre stehen, und man wird finden, daß sich die Eicheln vortrefflich conserviren. Doch muß man die Saat so bald wie möglich im Frühjahr vornehmen, und wenn keine harten Fröste mehr zu fürchten sind, die Erddecke von den Miethen abziehen lassen, weil die Eicheln sonst bei einfallender warmer Witterung gerne keimen. Ob nun gleich dieses Keimen, wenn es nicht allzu stark erfolgt ist, die Eicheln zur Saat nicht untauglich macht, so schwächt es doch den Trieb der jungen Pflanzen, und ist daher so viel wie möglich zu verhindern.

Auch muß zuweilen nachgesehen werden, ob die Mäuse an den Eicheln Schaden thun. Findet man dieses, so können sie leicht durch aufgestellte Fallen weggefangen werden.

Etwas umständlicher, als das eben erwähnte, ist folgendes Aufbewahrungsmittel:

Man wähle einen erhöhten, völlig trockenen Ort, und nehme darauf Rücksicht, daß von einer vielleicht noch höheren Fläche das Regenwasser nicht zu dem gewählten Platze kommen kann. Auf diesem Platze lasse man eine 3 bis $3^1/_2$ Mtr. lange, 2 Mtr. breite, und 2 Mtr. tiefe Grube machen, und dieselbe an ihren Seiten und auf dem Grunde ausmauern, wenn sie oft zur Aufbewahrung der Eicheln benutzt werden soll. Will man sie aber nur einmal dazu gebrauchen, so schlage man 2 bis 3 Mtr. lange Pfähle oder Stangen nahe an die senkrechten Wände der Grube, und stopfe zwischen die Wände und Pfähle eine 5 bis 6 Ctm. dicke Lage Stroh, womit auch die Grundfläche oder Sohle der Grube belegt werden muß.

In diese entweder ausgemauerte oder mit Stroh bekleidete Grube schütte

[1] Empfehlenswerth ist die Anlage der Samenspeicher über Viehställen auf gedieltem Boden, da die vom Vieh aufsteigende warme Luft zugleich so feucht ist, daß ein starkes *Austrocknen* der Eicheln nicht eintreten kann.

man abwechselnd eine 1/3 Mtr. hohe Lage vorher abgetrockneter Eicheln und eine eben so dicke Lage dürres Laub, bis die Grube nur noch 1/3 Mtr. tief leer ist. Die letzte Schichte Eicheln bedecke man hierauf stark mit Laub, etwas Stroh und einer Lage Bretter, und überschütte endlich diese Grube so dick mit Erde, daß sie einem Grabhügel gleich sieht, und daß weder Frost noch Regen zu den Eicheln dringen können.

In dieser Grube lasse man die Eicheln bis zum Frühjahre liegen, und man wird finden, daß sie sich auf solche Art sehr gut erhalten. — Mir ist wenigstens noch niemals ein solcher Versuch fehlgeschlagen, und wenn die Eicheln zuweilen auch etwas gekeimt hatten, so ließ ich sie nur alsbald aussäen, ehe die Keime welken konnten, und erzielte dann jedesmal den besten Erfolg.

Auch kann man die Eicheln, die aber nicht gekeimt haben dürfen, auf folgende Art conserviren. Man lasse in ein altes, mit eisernen Reifen beschlagenes Faß viele kleine Löcher bohren, daß das Wasser allenthalben durchschießen, keine Eichel aber herauskommen kann. Dieses Faß fülle man im Herbste mit Eicheln, und versenke es an einer Kette in einen Wasserbehälter, der so tief sein muß, daß der Frost das Faß nicht erreichen kann. — Im Frühjahre ziehe man das Faß hervor, so wird man finden, daß die Eicheln vortrefflich sind und nach Wunsch aufkeimen.[1]

Außerdem kann man auch Eicheln bis zum Frühjahre conserviren, wenn man sie in ein verschlossenes Gefäß bringt und dieses tief ins Wasser versenkt. — Doch wird man einsehen, daß alle diese Aufbewahrungsmittel etwas umständlich sind, und daß das zuerst angeführte, nämlich die Aufbewahrung in gedeckten kegelförmigen Haufen oder Miethen, das einfachste ist. Ich empfehle es daher vorzüglich, und warne eben so sehr vor der, von einigen Schriftstellern empfohlenen Aufbewahrung der Eicheln zwischen Sand im Keller. Noch jedesmal sind mir die auf solche Art aufbewahrten Eicheln unter der harten Schale am Kern entweder schimmlich geworden, oder sie sind zu stark ausgetrocknet, oder sie haben sehr lange Wurzelkeime getrieben, und sind fast sämmtlich zur Saat untauglich geworden.

2) Den Samen der Buche oder die Bucheln sammle man auf folgende Art:

Sobald die Samenkapseln sich aufgethan haben und die Bucheln abzufallen anfangen, welches zu Ende Septembers oder Anfang Oktobers zu geschehen pflegt, lasse man die Bäume besteigen, die Aeste vermittelst langer Stangen erschüttern, und die dadurch abfallenden Bucheln auf untergehaltenen großen Tüchern auffangen; oder man lasse die abgefallenen Bucheln auflesen; oder man lasse, wo es die Umstände erlauben, die Bucheln sammt dem Laube zusammenkehren, und so wieder aussäen. Sollte es aber nöthig sein, so lasse man die Bucheln entweder im Walde, oder auf einer Tenne, durch Worfen, wie man die Frucht reinigt, von den Blättern 2c. trennen und dann erst aussäen.

Muß man Bucheln, wovon 55 Liter oder der abgestrichene Berliner Scheffel, wenn sie ganz rein sind, 46 Pfund wiegt, und circa 80,000

[1] Versuche, die der Herausgeber in stehendem Wasser anstellte, sind ihm stets mißglückt. In fließendem Wasser wird sich die Vorschrift besser bewähren.

Bucheln enthält, bis ins Frühjahr zur Saat aufbewahren, so lasse man sie nach der Einsammlung auf einem Speicher dünne auseinander bringen, täglich einmal umstoßen und dieses so lange fortsetzen, bis sie völlig von außen trocken sind. Hierauf schütte man sie auf dem gebretterten Samenspeicher 0,6—1 Mtr. hoch aufeinander, und bedecke sie 0,3 Mtr. dick mit Stroh, damit sie nicht gefrieren und zu stark austrocknen können, und lasse sie so bis zum Frühjahre liegen. Auch kann man die Bucheln gerade so, wie die Eicheln, in kegelförmigen Haufen bis zum Frühjahre aufbewahren. Alle andere Mittel sind weniger gut und mit mehr Umständen verknüpft. Die Herbstsaat ist jedenfalls vorzuziehen, und nur im Nothfalle überwintere man das Eckerig zur Frühjahrssaat.

3) Den Hainbuchen-Samen sammelt man am leichtesten, so bald die Blätter abgefallen sind, auf folgende Art:

Man läßt die Samenbüschel entweder mit der Hand abpflücken, oder — welches schneller von Statten geht und mit keiner Gefahr verbunden ist — man läßt durch vier Leute ein großes Tuch unter den Baum halten, und durch einen fünften Arbeiter den Samen, vermittelst einer langen Stange, bei windstillem Wetter abschlagen. Weil dieser Samen gewöhnlich in schiefer Richtung vom Baum flattert, so müssen vier Menschen das Tuch an den Ecken halten und sich so bewegen, daß sie den Samen auffangen. Auf diese Art kann man durch fünf Menschen in einem Tage eine große Menge Samens sammeln lassen, ohne besorgen zu müssen, daß jemand bei dieser Arbeit verunglücken werde.

Nach der Einsammlung läßt man den Samen auf einem luftigen Speicher ganz abtrocknen, hierauf, wenn man ihn rein haben will, auf einer Tenne dreschen und durch Worfen von den Flügeln trennen.

Elf Raumtheile geflügelter Samen geben gewöhnlich 1 Raumtheil reinen Samen. — Vom geflügelten Samen wiegt 1 Scheffel = 55 Liter 6 Pfund, und abgeflügelt 47 Pfund. Das Pfund enthält 16,736 Körner.

Wenn es möglich ist, so säe man den Hainbuchensamen noch im Herbste wieder aus; wo nicht, so bringe man ihn auf einen gebretterten Speicher, und veranstalte die Aussaat bald im Frühjahre, weil sich der Samen nur bis dahin gut erhält. Von älterem Samen geht wenig oder nichts auf.

4) Der Birkensamen wird durch Abstreifen, im September und Anfang Oktobers, gesammelt, auf einen luftigen Boden dünne auseinander gebracht und oft umgewendet. Nachher werden die Samenzäpfchen zwischen den Händen zerrieben, und durch ein Sieb nur von den Blättern gesäubert, weil sich die Schuppen vom Samen nicht absondern lassen. — Noch leichter aber geht die Einsammlung von statten, wenn man von solchen Bäumen, die im nächsten Winter gefällt werden sollen, die Aeste mit dem Samen abhauen läßt. Der Samen kann nachher bequem abgepflückt und wie soeben gelehrt worden ist, ferner behandelt werden.

Der Scheffel = 55 Liter wiegt gewöhnlich 11 Pfund. — Kann der Samen alsbald nach der Einsammlung wieder ausgesäet werden, so gerathen die Saaten am besten; wo nicht, so bringe man den Samen, nachdem er

durch fleißiges Umwenden wohl abgetrocknet ist, in das Samenmagazin, und sorge für baldige Aussaat im nächsten Frühjahre, weil älterer Samen fast immer nur wenige Pflanzen gibt.

5) Den Ahornsamen sammelt man im Oktober, sobald seine Flügel braun geworden sind. Die Einsammlung kann entweder durch Abstreifen mit den Händen, oder auf dieselbe Art geschehen, wie ich bei der Einsammlung des Hainbuchensamens gelehrt habe.

Auch dieser Samen muß vorerst dünne aufgeschüttet und durch fleißiges Umwenden abgetrocknet werden.

Der Scheffel = 55 Liter von diesem Samen wiegt gewöhnlich 14 Pfund, wenn er abgetrocknet ist, und das Pfund enthält 19,500 Körner. Der Ahornsamen läßt sich auf einem gebretterten luftigen Speicher einige Jahre lang zur Saat brauchbar erhalten.

6) Der Eschensamen wird wie der Weißbuchensamen gesammelt und aufbewahrt.

Der Scheffel = 55 Liter wiegt gewöhnlich 19 Pfund. Das Pfund enthält 19,350 Körner.

Dieser Samen bleibt höchstens zwei Jahre zur Saat brauchbar. Von älterem wird man wenigstens nicht viele Pflanzen erhalten.

7) Den Ulmensamen sammelt man zu Anfang Juni durch Abstreifen mit den Händen. Er muß hierauf sogleich auf einem luftigen Boden abgetrocknet werden, weil er bald erhitzt und verdirbt, wenn er in einem Sacke nur eine kurze Zeit zusammengepreßt ist. Der Scheffel = 55 Liter wiegt gewöhnlich 3,5 bis 4,5 Pfund, und das Pfund enthält 65,000 Körner. Will oder kann man diesen Samen nicht alsbald wieder aussäen, so läßt er sich auf einem luftigen Boden bis zum nächsten Frühjahre aufbewahren. Aelterer Samen gibt nur wenige Pflanzen.

Da die Ulme oder Rüster sehr früh blüht, so leidet die Blüthe nicht selten vom Froste (?) so sehr, daß der Samen größtentheils oder sämmtlich taub wird. Man muß daher vor der Einsammlung genau untersuchen, ob die Samenbälge auch mehlige Kerne enthalten, und wenn dieß der Fall nicht ist, die Einsammlung unterlassen.

Der sofort nach dem Einsammeln ausgesäete Same keimt nach wenigen Wochen und liefert noch in demselben Jahre völlig ausgebildete Pflanzen.

8) Den Erlensamen pflückt man im Oktober, sobald man bemerkt, daß die zwischen den Schuppen der Zäpfchen befindlichen Samenkörnchen braun und mehlig geworden sind. Noch bequemer ist die Einsammlung, wenn man an solchen Erlen, die ohnehin im nächsten Winter oder Frühjahre gefällt werden sollen, die mit Zäpfchen besetzten Zweige abhauen und dann die Zäpfchen abpflücken läßt. Man bringt diese hierauf in mäßige Wärme, bis sich die Schuppen geöffnet haben, und trennt den Samen durch Rütteln in einem Siebe von den Zäpfchen.

Der Scheffel = 55 Liter von diesem Samen wiegt gewöhnlich 34 Pfund und das Pfund enthält 500,000 Körner.

Der Erlensamen bleibt zwar einige Jahre lang zur Saat brauchbar, wenn er im Anfang oft umgestochen und auf einem luftigen gebretterten Speicher aufbewahrt worden ist; doch hat der frische Samen auffallende Vorzüge.

In den ersten warmen Tagen des März oder April fliegt der Erlensamen von selbst, meist noch auf den Schnee aus. Den besten Samen erhält man, wenn man zu dieser Zeit die Erlenstangenhölzer durch Axthiebe erschüttern und den bei ruhiger Luft in größerer Menge niederrieselnden Samen auf großen Leinentüchern auffangen läßt. Der allerdings nicht unbedeutende Sammlerlohn wird reichlich vergütet durch die vorzügliche Güte des so gewonnenen Samens. t.

Der abgeflogene und vom Wasser zusammengeschwemmte Erlensamen kann mit leichter Mühe in großer Menge gesammelt werden. Es ist aber nöthig, solchen Samen sogleich wieder auszusäen, da er durchs Abtrocknen seine Keimfähigkeit verliert. Daher ist der vom Samenhändler erkaufte Erlensamen häufig so schlecht, weil er oft mit abgetrockneten Schwemmsamen untermengt wird.

9) Der Tannensamen wird zu Ende des Septembers und Anfang Oktobers durch Abbrechen der Zapfen gesammelt. Nach der Einsammlung bringt man die Zapfen entweder auf einen luftigen Boden, und läßt sie da so lange liegen, bis die Schuppen durch Hin- und Herstoßen der Zapfen abfallen, oder man setzt die Zapfen einer mäßigen Wärme aus, bis das eben erwähnte Abfallen der Schuppen erfolgt.

Ist dieß durch Hin- und Herstoßen bewirkt worden, so sondert man den Samen durch ein Sieb von den Schuppen, reibt ihn zwischen den Händen, oder in einem nur zum vierten Theil angefüllten Sacke, daß die Flügel abbrechen, und macht ihn, vermittelst einer Schwingwanne, ganz rein.

Der Scheffel = 55 Liter Samen mit Flügeln wiegt gewöhnlich 24 Pfund und ohne Flügel 30 Pfund. Aus einem Scheffel Zapfen erhält man $2^1/_2$ Pfund geflügelten Samen, wovon das Pfund 9 bis 10,000 Körner enthält.

Dieser Samen läßt sich einige Jahre lang zur Saat brauchbar erhalten; er muß aber im Magazin nicht zu dick auf einander liegen, und im Anfange oft umgestochen worden.

10) Der Fichtensamen wird durch Abbrechen der Zapfen von der Mitte des Novembers an bis zum Frühjahre gesammelt. Man setzt hierauf die Zapfen entweder einer mäßigen Stubenwärme aus, oder bringt sie im Frühjahre an die Sonnenwärme, bis sich die Schuppen geöffnet haben, und der Samen durch eine Erschütterung der Zapfen herausgebracht werden kann.

Soll das Ausklengen des Samens ins Große gehen, so bestimmt man ein eigenes Zimmer in dem untern Theile eines wo möglich gemauerten Gebäudes dazu. In dieses Zimmer läßt man einen, oder, wenn es groß ist, einige Oefen setzen, die mit Röften versehen sein müssen, um sie mit Nadelholzzapfen heizen zu können. Oder man läßt an den Seiten

Circulirfeuerkanäle wie in einem Treibhause anbringen, um das Zimmer allenthalben bis auf 18—20 Grad erwärmen zu können. Ist dieser Feuerungsapparat auf die vortheilhafteste Art eingerichtet, so läßt man an die Wände und in die Mitte des Zimmers Gerüste machen, daß möglichst viele, 2 Mtr. lange und $^3/_4$ Mtr. breite mit gegittert geflochtenen Drathböden versehene Horten, und zwar nur 10—12 Ctm. von einander entfernt, übereinander geschoben werden können. Unter diese Horten aber läßt man zum Aufnehmen des Samens bestimmte Schubkasten machen.

Ist dieser Apparat fertig, so füllt man die Horten mit Zapfen, und läßt der Ausklengstube eine Wärme von 20—24° Reaum. geben. Diese setzt man so lange fort, bis die Zapfen geöffnet sind. Bemerkt man dieß, so rüttelt man die auf den Horten liegenden Zapfen von oben bis unten tüchtig durcheinander, daß der Same von Horte zu Horte herunter und in die unten stehenden Kasten fällt. Sind aber alle Zapfen völlig und so weit wie möglich geöffnet, so bringt man sie, um allen darin befindlichen Samen zu erhalten, in ein Faß, das inwendig dieselbe Einrichtung hat, wie die Leierfässer, worin man die Butter bereitet. In diesem Faß, das unten schmale Spalten haben muß, damit der Samen durchfallen und in einem untergestellten Gefäß aufgefangen werden kann, schwingt man die Zapfen so lange herum, bis sie ganz entsamt sind, und nun zur Heizung der Windöfen und der Feuerungskanäle verbraucht werden können.

Soll nachher der Samen seiner Flügel beraubt und ganz sauber gemacht werden, so spritzt man ihn etwas mit Wasser an, und reibt ihn so lange in einem nur zum vierten Theile angefüllten Sacke, bis die Flügel abgegangen sind. Ist dieß geschehen, so bringt man den Samen sogleich auf einen luftigen Boden ganz dünne auseinander, daß er schnell abtrocknet, und separirt nachher die Flügel vermittelst einer Schwingwanne von den Samenkörnern. Will man aber den Samen in der Sonne ausklengen, so macht man an der Wand eines, der Sonne beständig ausgesetzten Gebäudes ein ähnliches Gerüste, stellt die Horten so hoch von einander, daß die Sonne auch die hinten liegenden Zapfen treffen kann, läßt ein kleines Wetterdach darüber anbringen, und zunächst unter die unterste Horte einen Schubkasten mit einem Boden von grober Leinewand verfertigen, damit der auf der Leinewand liegende Samen bald abtrocknen kann. Bei starker und anhaltender Sonnenhitze rüttle man die Zapfen von der obersten bis zur untersten Horte tüchtig durcheinander, und sammle endlich den in die Schublade gefallenen Samen. Sind aber die Zapfen so weit wie möglich geöffnet, so bringe man sie in das vorhin beschriebene Fegfaß und entledige sie auf diese Art völlig von den noch zurückgebliebenen Samenkörnern.

Auch kann man den Ausklengungsapparat so einrichten lassen, daß man alle Horten bei Sonnenschein hervorziehen und bei ungünstiger Witterung unter das Dach schieben kann. Unter jeder Horte muß dann aber ein Schubkasten angebracht werden.

Der Scheffel = 55 Liter Samen mit Flügeln wiegt gewöhnlich $17^1/_2$ Pfund, ohne Flügel aber 48 Pfund, und aus einem Scheffel Zapfen erfolgen gewöhnlich 2,25 Pfund geflügelter, oder 1,4 Pfund abgeflügelter Samen. Das Pfund Samen enthält 75,000 Körner.

Den Fichtensamen kann man 3 bis 4 und oft noch mehr Jahre zur Saat brauchbar erhalten, wenn man ihn auf einen luftigen gebretterten Boden schüttet, nicht dick auf einander bringt, und ihn, besonders im Sommer, zuweilen umstechen läßt. Der frische Same hat aber freilich große Vorzüge, und man kann mit 10 Pfund eben so viel ausrichten, als mit 12 bis 15 Pfunden von älterem Samen.

11) Der Kiefernsamen wird ebenfalls durch Abbrechen der Zapfen von der Mitte des Novembers an, bis zum Frühjahre gesammelt. Das Ausklengen geschieht auf dieselbe Art, wie bei den Fichtenzapfen gelehrt worden ist, und auch in Betreff der Aufbewahrung des Samens finden dieselben Vorsichtsregeln statt.

Der Scheffel = 55 Liter Samen mit Flügeln wiegt gewöhnlich 14 Pfund, ohne Flügel 52 Pfund, und das Pfund Samen enthält gewöhnlich 62,000 Körner. Beim Ausklengen erhält man aus einem Scheffel Zapfen, worin gewöhnlich 3500 bis 4000 Stücke befindlich sind, $1^1/_5$ Pfund Samen mit Flügeln, oder 0,85—0,93 Pfund ohne Flügel.

12) Den Lerchenbaumsamen sammelt man durch Abbrechen der Zapfen vom Monat Februar an bis ins Frühjahr, weil die Erfahrung lehrt, daß die Zapfen, welche früher und schon im November gebrochen werden, sich nicht so leicht ausklengen lassen, als diejenigen, welche der Winterkälte am Baume ausgesetzt waren.

Das Ausklengen geschieht gerade so, wie bei den Fichtenzapfen gelehrt worden, entweder durch Ofenwärme oder durch die Sonnenhitze. Doch muß ich bemerken, daß die Lerchenzapfen den Samen weniger gerne, als andere Nadelholzzapfen, ausfallen lassen, und daß selbst im andern Jahre noch viel Samen ausfällt, wenn man die Ausklengung durch die Sonne bewirkt. Man werfe daher in diesem Fall die Zapfen im ersten Herbste noch nicht weg, sondern setze sie im nächsten Frühjahre und Sommer der Sonne nochmals aus, so wird man finden, daß sie noch eine beträchtliche Menge Samen geben. Der zuerst ausfallende Same ist aber immer der beste.[1]

Der Scheffel = 55 Liter Samen mit Flügel wiegt gewöhnlich 18—19 Pfund, abgeflügelt aber 54 Pfund. Ein Scheffel Zapfen liefert 8 Pfund geflügelten oder 6,5 Pfund abgeflügelten Samen, und das Pfund enthält 85—90,000 Körner. Dieser Samen läßt sich einige Jahre zur Saat brauchbar erhalten, wenn man ihn auf einem luftigen, gebretterten Boden aufbewahrt

[1] Der Herausgeber hat, geleitet durch das Verhalten der Zapfen am Baume, den Lärchensamen leicht und vollständig dadurch entzapft, daß er die Zapfen in offenen Trögen der Witterung aussetzte, bei trockener Luft mit der Gießkanne leicht befeuchten ließ. Nach jeder Anfeuchtung öffneten die in der Sonne wieder abgetrockneten Zapfen sich in höherem Grade. Schon nach fünf Wochen waren die Zapfen vollständig geöffnet und entsamt. Der sofort ausgesäete Same lief schon acht Tage nach der Aussaat auf, er hatte also die ersten Stadien seiner Keimung schon im Zapfen durchlaufen, so daß trotz der verspäteten Aussaat zu Anfang Juni, die Pflanzen dennoch den Jahreswuchs lange vor Eintritt des Frostes beendet hatten. Es wird aber nothwendig seiu, den auf diese Weise gewonnenen Samen sofort zur Aussaat zu bringen, da ein vollständiges Trocknen desselben im Samenmagazin den bereits begonnenen Keimungsakt unterbrechen, die Keimkraft schwächen oder gar aufheben würde.

und zuweilen einmal umsticht. Eine kleine Quantität kann man, wie jeden andern feinen Samen, am besten erhalten, wenn man ihn in einem groben Sacke an einem luftigen Orte aufhängt. Er ist alsdann vor Mäusefraß gesichert, und die Luft kann die groben Säcke besser durchdringen, als die feinen oder aus dicht gewobenem Zeug gemachten Säcke.

13) Die Zürbelkiefernzapfen werden in der Mitte des Oktobers abgenommen, der Sonnenwärme oder einer mäßigen Ofenwärme ausgesetzt, und auf diese Art entsamt.

Der Samen oder die Nüsse, wovon der Scheffel 45 Pfund wiegt, lassen sich nur einige Jahre lang zur Saat brauchbar erhalten. Sicherer gedeihen aber die Kulturen, wenn man den Samen alsbald im Herbste oder im nächsten Frühjahre wieder aussäen kann. Der Same liegt im Boden ein Jahr über.

14) Die Weimuthskiefernzapfen werden im September, sobald sich die Schuppen zu trennen anfangen, gebrochen.

Man setzt sie hierauf der Sonnenwärme aus, bis die Schuppen ganz eröffnet sind, und der Samen durch Erschütterung der Zapfen ausfällt. Dieser kann hernach durch Reiben zwischen den Händen abgeflügelt, in einem groben Sacke an einem luftigen Orte aufgehängt, und einige Jahre lang zur Saat brauchbar erhalten werden. Der Scheffel wiegt alsdann 51 Pfund, und das Pfund enthält 28,000—30,000 Körner.

15) Den Platanussamen sammelt man am besten erst gegen das Frühjahr.

Muß man ihn aber schon im Spätherbste einernten, so läßt man die Samenbälle so lange ganz, bis man die Aussaat im Frühjahr vornehmen will. Alsdann erst zerdrückt man sie und säet den Samen. — Auf solche Art hält sich der Samen bis zum Frühjahr besser, als wenn man die Samenbälle beim Abnehmen im Herbste schon zerdrückt. Doch muß man dafür sorgen, daß diese Bälle an einem luftigen Orte den Winter über aufbewahrt werden. Im nördlichen Deutschland wird dieser Samen selten reif, und auch im südlichen nicht immer.

16) Den Akaziensamen sammelt man im Oktober, sobald man bemerkt, daß die Körner recht hart geworden sind. Man kann die Einsammlung aber auch bis zum März aufschieben.

Man pflückt alsdann die Hülsen ab, legt sie in die Sonne oder setzt sie einer mäßigen Ofenwärme aus, bis sie aufgesprungen sind, und sucht dann den Samen entweder mit den Fingern oder im Großen durch Dreschen herauszubringen.

Der Samen bleibt einige Jahre lang zur Saat gut, wenn man ihn in einem groben Sacke an einem luftigen Orte aufhängt.

Die Einsammlung und Aufbewahrung des Samens von den übrigen Holzarten übergehe ich hier, weil davon keine große Quantität gesammelt wird, und jeder ohne Anleitung eine kleine Partie Samen wird einernten können. Ich bemerke nur, daß die in saftigen Beeren befindlichen Samenkörner am leichtesten durch Auswaschen gewonnen werden können. Man zerdrückt nämlich die Beeren, gießt Wasser darauf, und schüttet dieses, wenn sich die fleischige und saftige Masse mit dem Wasser verbunden und

der schwerere Samen sich auf den Boden des Gefäßes gesenkt hat, vorsichtig ab. Dieses Aufgießen und Abschütten wiederholt man so lange, bis der Samen ganz rein erscheint.

Doch wird man finden, daß dergleichen Samen sich besser zur Saat erhalten, wenn man sie in den Beeren stecken läßt, diese auf einem luftigen Boden trocknet und so ohne weiteres im nächsten Frühjahre aussäet, in so ferne die freilich vortheilhaftere Aussaat der frischen Beeren im Herbste nicht geschehen konnte.

Auch empfehle ich sehr, jeden frisch eingeernteten Samen alsbald auf einen gebretterten luftigen Boden dünne auseinander zu bringen ihn da durch öfteres Umstechen abzutrocknen, und ihn nachher, wenn es eine kleine Quantität ist, in einem groben Sacke an einem luftigen Orte schwebend aufzuhängen. Ist die Menge des Samens aber zu groß, so schütte man ihn auf einen luftigen gebretterten Boden, der der Wärme im Sommer nicht zu sehr ausgesetzt ist, und steche ihn zuweilen um, damit frische Luft dazwischen komme. — Noch besser aber ist es, wenn man den Samen im Sommer gar nicht unterm Dache liegen läßt, sondern ihn in ein trockenes kühles Zimmer im untern Theile des Gebäudes bringt. Angestellte Versuche haben mich belehrt, daß der Samen bei solcher Behandlung ein Jahr länger zur Saat brauchbar bleibt, als in dem Falle, wo der Samen während der Sommerhitze unterm Dache auf dem Speicher liegen muß.

Bei großen Holzsamenmagazinen ist dieser Umstand sehr wichtig und sollte daher nie außer Acht gelassen werden.

2) Von der Prüfung und Beurtheilung der Güte des Holzsamens.

Wenn ein Förster vom glücklichen Erfolg seiner Waldsaaten versichert sein will, so muß er die Güte des Samens zu beurtheilen verstehen. Hierdurch wird er nicht nur in Stand gesetzt, zu bestimmen, ob der gewachsene Samen so gut ist, daß er die Einsammlung und Aussaat verdient, sondern er wird daraus auch ermessen, ob der feilgebotene Samen tauglich ist, und ob und in welchem Verhältniß an der sonst von ganz gutem Samen auf einen Morgen erforderlichen Menge ein Zusatz nöthig wird, um eine vollständige Kultur zu machen. Mangel an Kenntniß dieser Art hat die Waldeigenthümer schon oft um große Summen Geldes gebracht, und was noch schlimmer ist, ihnen die Lust zur Fortsetzung der Waldkulturen benommen.

Ich empfehle daher aufs dringendste, den Samen vor jeder Einsammlung, oder vor jedem Ankaufe, oder vor jeder Kultur aufs sorgfältigste zu untersuchen, und die Saat lieber aufzuschieben, als schlechten Samen zu sammeln, zu kaufen oder auszustreuen, weil dadurch nur Kosten entstehen und doch nichts genützt wird.

Um aber den Samen gehörig beurtheilen zu können, muß man sich bekannt machen, wie der vollkommen gute und reife Samen von jeder Holzart, sowohl von Außen als im Innern, aussieht, wie er riecht, und wie schwer ein gewisses Maß davon wiegt. Findet man nachher die Samen mit diesen



Notizen übereinstimmend, so kann man sich bei manchen sicher auf ihre Güte verlassen; bei andern aber kann weder das Alter, noch die vielleicht verderblich gewesene Ausklengungs- oder Aufbewahrungsmethode bemerkt werden.

Da nur wenige Arten von Holzsamen im Großen ausgesäet werden, und dieser Gegenstand von Wichtigkeit ist, so will ich mich noch bestimmter darüber äußern, und die Zeichen anführen, woraus wenigstens auf die Untauglichkeit des Samens bestimmt geschlossen und auch die Tauglichkeit mit ziemlicher Gewißheit beurtheilt werden kann.

1) Von dem Samen der Eichen, oder von den Eicheln.

Um die Tauglichkeit der Eicheln zu untersuchen, schneide man mehrere der Länge nach in zwei Stücke. Findet man sie nicht vom Wurm gestochen, ist der Kern noch gelbweiß und saftig, füllt er die hornartige Schale noch ganz aus, und erscheint der an der Spitze befindliche Wurzelkeim noch gesund und saftig, so ist die Eichel unfehlbar gut. Ist sie aber vom Wurm gestochen, oder ist der Kern in der Schale braun, blau oder schwarz geworden, oder so geschrumpfen, daß er locker darin liegt und beim Zerschneiden fast ausgedörrt erscheint, und wohl gar auch mit Schimmel überzogen ist, oder hätte sie einige Zoll lange Wurzelkeime getrieben, die nachher vertrocknet wären, so taugt die Eichel zur Saat nicht. Man spare dann die Mühe und Aussaatkosten, denn es wird keine Pflanze aufgehen.

2) Von den Samen der Buchen, oder von den Bucheln.

Bei Untersuchung der Bucheln schneide man mehrere der Länge nach entzwei. Ist der Kern noch weiß, saftig und frisch, und der in der Spitze befindliche Wurzelkeim von eben derselben Beschaffenheit, und schmeckt der Kern noch süß und mandelartig, so ist die Buchel zur Saat tauglich. Hat der Kern aber eine andere als die weiße Farbe und einen ranzigen widerlichen Geschmack angenommen, oder wäre der Kern überhaupt ganz fest zusammen getrocknet, so ist eine solche Buchel zur Saat unbrauchbar.

3) Vom Samen der Hainbuche.

Bei der Untersuchung dieses Samens schneide man mehrere Nüßchen entzwei, um zu sehen, ob sie auch Kern enthalten. Findet man dieß, so wird der Samen für gut angesprochen, und er wird gewiß aufgehen, wenn er nicht zu alt ist, welches man ihm freilich nicht ansehen kann.

4) Vom Samen der Ulme.

5) Vom Samen der Erle und

6) vom Samen der Birke.

Um die Güte dieser Samen zu untersuchen, zerschneide man mehrere Körnchen mit einem spitzen Federmesser. Findet man bei dieser Untersuchung das Kernchen mehligt, und zeigen sich beim Zerdrücken des Samens zwischen den Nägeln Spuren von öligen und wässerigen Theilen, so wird der Samen gut sein, wenn er nicht zu alt ist, das man ihm aber nicht ansehen kann. Fehlt aber die mehlige Kernsubstanz gänzlich, so taugt der Samen ganz gewiß nicht, und man spare also die Aussaatkosten.

7) Vom Samen des Ahorns.

Bei der Untersuchung dieses Samens nehme man die graubraune Schale von dem am Flügel befindlichen Samenkorne. Findet man die darunter

liegenden zusammengerollten Samenlappen schön grün, saftig und frisch, so ist der Samen gut. Wären die Samenlappen aber von anderer Farbe, oder so dürr, daß sie sich zwischen den Fingern zu Staub zerreiben lassen, so taugt der Samen nicht. Doch ist die grüne Farbe der Samenlappen kein untrügliches Kennzeichen der Güte dieses Samens. Auch der viel zu alte hat oft die grüne Farbe noch, und geht doch nicht auf.

8) Vom Samen der Esche.

Um den Eschensamen zu untersuchen, zerschneidet man mehrere Körnchen. Findet man in ihnen die blauweißen Kernstücke noch wachsähnlich, so ist der Samen gut; ist diese Masse aber zu stark ausgedörrt, so ist der Samen gewöhnlich zu alt, und geht nicht auf.

9) Vom Samen der Nadelhölzer.

Bei der Untersuchung des Nadelholzsamens zerschneide man ebenfalls mehrere Körner. Findet man sie mit vollständigen, saftigen und starkriechenden derben Kernen angefüllt, so ist der Samen für gut zu halten; sind aber die Körner fast leer, oder hat der Samen seinen eigenthümlichen Geruch und Glanz verloren und vielleicht auch eine ungewöhnliche Farbe erhalten, so taugt er zur Saat nicht.[1]

Dieß sind die sichersten Zeichen, woran man die Güte oder die Untauglichkeit der angeführten Samen erkennen kann, wenn man sie auf der Stelle beurtheilen muß. Sicherer wird man freilich belehrt, wenn man Zeit hat, Versuche im Kleinen anzustellen, um aus der Menge der wirklich aufgehenden Pflanzen auf die Güte des Samens zu schließen. Man säet zu dem Ende von jeder Samenart, die bald aufzugehen pflegt, und bei deren Beurtheilung ohnedieß keine Bestimmtheit möglich ist, eine gezählte Menge Samenkörner in einen mit Erde gefüllten Topf oder in einen Kasten. Diesen stellt man hierauf an einen temperirten Ort, begießt die Erde, so oft es nöthig ist, mit lauem Wasser, und beobachtet, wie viele Samenkörner aufkeimen. Dieses ist das sicherste Mittel, die Güte des Samens zu erforschen, und es sollten von jeder Forstdirektion in jedem Winter mit dem zur nächsten Frühjahrssaat bestimmten Erlen-, Birken-, Ulmen-, Ahorn- und Nadelholzsamen dergleichen Versuche angestellt werden, um die Güte des vorräthigen Samens genau zu prüfen, und darnach die Menge des auf jeden Morgen auszusäenden Samens zu bestimmen. Doch werden vom besten Samen nicht alle Körner aufkeimen. Laufen drei Viertheile oder $^2/_3$ davon auf, so ist der Samen schon für gut zu halten; geht aber nur die Hälfte auf, so ist er für mittelmäßig anzusprechen.

In neuerer Zeit bedient man sich zu solchen Keimversuchen dicker Platten aus porösem Thon, in deren Oberfläche halbkugliche Vertiefungen eingedrückt sind, die sich gleichmäßig feucht erhalten, wenn die Thonplatten mit ihrer Unterseite in eine flache Wasserschicht gelegt und der zu prüfende Same in die Vertiefungen der Oberseite gestreut wird. Man hat dadurch den Vortheil, das Verhalten des Samens zu jeder Zeit beobachten zu können.

[1] Dem Tannensamen schadet der gegenseitige Druck. Soll er versendet werden, so muß dieß in Untermengung mit Hackstreu geschehen; besser noch in nicht über 10 Pfund haltenden Säcken, die an der Decke eines Planwagens schwebend aufgehängt werden.

Ueberhaupt aber ist es sehr anzurathen, nur von bekannten Samenhändlern Samen zu kaufen, und die Bedingung zu machen, daß der Samen alsbald auf einen verschlossenen luftigen Boden dünne auseinander gebracht und erst nach Ablauf von 14 Tagen gewogen werden soll. Dadurch wird man gesichert werden, daß man keinen absichtlich angefeuchteten und vielleicht gar mit feinem Sand vermengten Samen bekommt, und daß, wenn er auch betrüglich angefeuchtet wäre, der Samen doch nicht verderben kann. Sollte sich aber ein Samenhändler auf diese Bedingung nicht einlassen können, so kann man bei Fichten, Kiefern, Lerchen und ähnlichen Samen auf folgende Art leicht finden, ob er angefeuchtet ist oder nicht. Man greife nämlich mit einer ganz trockenen Hand in den Samen, drücke eine Handvoll recht fest zusammen, und eröffne nun die herausgezogene Hand schnell. Fällt dann aller Samen von der Hand ab, so ist er trocken; bleiben aber viele Körner an der trocknen Haut hängen, so ist der Samen gewiß angefeuchtet, um seine Schwere auf eine Zeitlang zu vermehren und den Käufer zu betrügen. Auch kann man durch das Reiben des Samens zwischen den Händen finden, ob er mit feinem Sand vermengt ist.[1]

Viertes Kapitel.

Von der vortheilhaftesten Jahreszeit zur Aussaat der Holzsamen.

Man kann im Allgemeinen annehmen, daß diejenige Jahreszeit, wo die Holzsamen von der Natur ausgestreut werden, die vorzüglichste Saatzeit ist, wenn alle übrigen Umstände ebenfalls naturgemäß sind. Insofern aber in dieser Hinsicht Abweichungen stattfinden, so müssen auch in jener, das heißt in Bestimmung der Aussaatzeit, Abänderungen gemacht werden, wenn dadurch Wirkungen entstehen, die das Gedeihen der Saat befördern. Z. B.

Im natürlichen Zustande fällt die Buchel im Herbste unter den mütterlichen Baum, sie wird mit Laub bedeckt, keimt schon im April, und wird gegen die Spätfröste von der Mutter geschützt. Säet man aber Bucheln im Herbste auf eine Blöße, so kommen sie zwar ebenfalls im April hervor, die Pflanzen sind aber beim ersten Spätfroste sehr häufig verloren, weil hier der mütterliche Schutz fehlt. In jedem Falle der Art können die zärtlichen jungen Pflanzen vor Frost gesichert werden, wenn man den Samen im Frühjahre aussäet, und dadurch bewirkt, daß die Pflanzen erst dann zum Vorschein kommen, wenn keine Spätfröste mehr einfallen. Außerdem können auch noch andere Umstände rathsam machen, die natürliche Aussaat zu verändern.

Man befolge daher nachstehende, durch die Erfahrung bestätigte [illegible]

1) Die Eicheln säe man alsbald nach der Einsammlung im [illegible]

[1] Außer dem Augenschein und der Scherbenprobe ist bei manchen Samen [illegible] urtheilung noch geeignet: die Wasserprobe, d. h. das Einstreuen des [illegible] Kübel mit Wasser: der volle Same fällt zu Boden, der taube schwimmt [illegible] die Feuerprobe, d. h. das Aufstreuen des Samens auf [illegible] der taube Same verkohlt und verbrennt ruhig, der keimfähige Same [illegible] springt dabei gewöhnlich etwas in die Höhe.

wieder aus, der Saatplatz mag Schutz haben oder nicht. Wenn aber zu fürchten ist, daß zahme oder wilde Schweine, Rehe oder Dächse die ausgesäeten Eicheln verzehren werden, oder wenn es ungewöhnlich viele Mäuse gibt, so verschiebe man die Saat bis ins Frühjahr, um sie gegen die Gefahr, aufgefressen zu werden, so viel wie möglich zu schützen. Auch ist die Frühjahrssaat alsdann vorzuziehen, wenn man den Eicheln keine genügend tiefe Lage im Boden geben kann. Es ist in diesem Falle zu fürchten, daß die in den Saatplätzen liegenden Eicheln erfrieren.

2) Die Bucheln säe man auf Blößen im April aus. Können aber die jungen Pflanzen Schutz von neben oder über ihnen stehenden Bäumen und Büschen haben, und tritt außerdem der Fall nicht ein, daß Schweine oder Mäuse die Saat ruiniren werden, so säe man die Bucheln im Herbste.

3) Den Hainbuchensamen säe man im Herbste oder im Frühjahre. Je früher man ihn in die Erde bringt, desto besser geräth die Saat.

4) Den Ahornsamen säe man, wenn der Saatplatz keinen Schutz hat, im Frühjahre; wenn es aber eine Einsprengung in Schläge wäre, so wähle man den Herbst zur Aussaat.

5) Den Eschensamen säe man so bald wie möglich im Herbste oder Frühjahre wieder aus.

6) Den Ulmensamen säe man entweder alsbald nach seiner Reife im Juni, oder wenn dieß nicht möglich ist, so nehme man die Saat bald im nächsten Frühjahre vor. Die Herbstsaat geräth zwar auch, doch nicht so sicher als die Frühjahrssaat. Die Junisaat liefert noch im Jahre der Aussaat die jungen Pflanzen.

7) Den Birkensamen säe man alsbald nach der Reife im Herbste oder recht bald im Frühjahre. Je früher dieser Samen in die Erde kommt und je frischer der Samen ist, desto besser geräth die Saat.

8) Den Erlensamen säe man im Herbste nach der Einsammlung oder bald im Frühjahre. Beides wird gerathen, wenn der Samen, die Behandlung und die Witterung gut sind.

9) Den Tannensamen säe man wo möglich im Herbste, sonst aber recht bald im Frühjahre.

10) Den Fichtensamen,

11) den Kiefersamen,

12) den Lerchensamen, und

13) den Weimuthskiefernsamen säe man so bald wie möglich im Frühjahre. Alle diese Nadelholzsamen können aber auch, nach meinen wiederholten und gelungenen Versuchen, im Herbste gesäet werden, und man hat von der Herbstsaat den Vortheil, daß die Pflanzen auf den der Sonne stark ausgesetzten Blößen, wo die Frühlingssaat oft fehlschlägt, im Frühjahre bald zum Vorschein kommen, und, nach meiner Erfahrung, vom Froste selten etwas leiden.

14) Den Zirbelkiefernsamen säe man entweder im Herbste oder im Frühjahre. In rauhen Gegenden aber hat die Herbstsaat Vorzüge, weil dort der Boden erst im Mai vom Schnee entblößt wird und die Pflanzen von der Frühjahrssaat zu spät hervorkommen.

15) Den Platanussamen, und

16) den Akaziensamen säe man im Frühjahre, und

17) von den übrigen Holzarten, die aber beim Forsthaushalte im Großen keine Rücksicht verdienen, säe man den Samen zu der Zeit aus, wo er vom Baume fällt.

Fünftes Kapitel.

Von der Bestimmung der nöthigen Samenmenge auf einen Morgen.

Ein wichtiger Gegenstand bei der Waldsaat ist die richtige Bestimmung der nöthigen Samenmenge. Nimmt man zu viel, so werden die Kosten unnöthig vergrößert, und es ist (auf schlechtem Boden t.) selbst für das Gedeihen der jungen Waldkulturen nachtheilig, wenn die Pflanzen allzudicht beisammen stehen. Nimmt man aber zu wenig Samen, so bekommt man nicht Pflanzen genug, und es werden unter solchen Umständen Nachsaaten oder Nachpflanzungen nöthig, die oft bei weitem mehr kosten, als wenn man zur ersten Saat etwas mehr Samen genommen und dadurch die Nachbesserungen vermieden hätte.

Um aber die nöthige Menge Samen bestimmen zu können, muß man wissen:

1) wie nahe die Pflanzen von jeder Holzart im ersten Jahre beisammen stehen oder aufgehen müssen, um nach Abzug des erfahrungsmäßigen Abganges doch noch so viele Pflanzen übrig zu behalten, daß der junge Wald zur rechten Zeit in den gehörigen Schluß kommen kann. Und

2) wie viele Pfunde guten Samens auf einen Morgen der Erfahrung nach nöthig sind, um die erforderliche Menge Pflanzen zu erhalten.

Was den ersten Punkt betrifft, so kommt es auf die Holzart an, ob nämlich die jungen Pflanzen davon sich alsbald stark und tief bewurzeln oder nicht, und ob sie von der Sonnenhitze oder von Insekten wenig oder viel zu leiden haben. Im ersten Falle braucht man nicht so viele Samenkörner auf eine gewisse Fläche auszustreuen, als im andern, und man wird in demjenigen Alter, wo die Kulturen allen Gefahren der Kindheit entwachsen sind und den unvermeidlichen Verlust an Pflanzen erlitten haben, sowohl von der einen als der andern Holzart die nöthige Anzahl von Stämmchen auf jeder Quadratruthe finden.

Zu den Holzarten, die sich bei ihrer Entstehung und bald nachher stark bewurzeln, und eben deßwegen durch anhaltende trockene Witterung, oder durch das Auffrieren des Bodens, oder durch Insekten weniger als andere zu leiden haben, gehören die Eichen. Auf sie folgt die Buche, dann die Ulme, die Esche, der Ahorn, die Erle, die Hainbuche, die Birke. Die Nadelhölzer aber stehen in dieser Hinsicht in folgender Ordnung: Kiefer, Lerche, Fichte, Tanne.

Will man nun, daß die angesäeten Distrikte bald in Schluß kommen sollen, so muß bei der Vollsaat jeder Quadratfuß im ersten Sommer folgende Anzahl von Pflanzen wenigstens enthalten:

Auf einem Quadratfuß = 0,1 □Mtr. Fläche.

Wenn Boden und Lage gut sind, wenigstens:			Wenn Boden und Lage ungünstig sind, wenigstens:		
Eiche	2	Pflanzen,	Eiche	4	Pflanzen,
Buche	4	"	Buche	6	"
Ulme	4	"	Ulme	6	"
Esche	4	"	Esche	6	"
Ahorn	4	"	Ahorn	6	"
Erle	6	"	Erle	8	"
Birke	8	"	Birke	10	"
Hainbuche	6	"	Hainbuche	8	"
Lerche	6	"	Lerche	8	"
Kiefer	6	"	Kiefer	8	"
Fichte	8	"	Fichte	10	"
Tanne	8	"	Tanne	10	"

Damit man aber bei sonst zweckmäßig veranstalteter Saat die so eben bestimmte Anzahl von Pflanzen wenigstens erhalte, so muß, der Erfahrung nach, diejenige Menge guten Samens auf jeden Morgen ausgesäet werden, die ich hier folgend angesetzt habe.

Samenmenge auf $^1/_4$ Hektar (genauer 0,255322 Hekt.) = 1 Morgen rheinländisch (preußisch, magdeburgisch) zur Vollsaat in Neupfunden:

Eiche	448,8	Neupfund
Buche	139,7	"
Hainbuche	70,3	"
Ahorn	56,3	"
Esche	46,9	"
Ulme	23,5	"
Erle	16,8	"
Birke	33,6	"
Tanne	36,4	"
Fichte	9,3	"
Kiefer	7,4	"
Lerche	11,2	"

Kieferzapfen 12,0 Scheffel = 660 Liter.

Bei streifen- und bei platzweisen Saaten vermindert sich diese Samenmenge im Verhältniß zur Größe der verwundeten und besamten Fläche. Sind die Saatstreifen oder die Saatplätze so groß und so weit von einander entfernt, daß nur $^1/_2$ oder $^1/_4$ der Gesammtfläche verwundet und besamt wird, so ist auch nur $^1/_2$ oder $^1/_4$ obiger Samenmengen aufzuwenden, doch pflegt man 10 bis 25 Proc. mehr Samen aufzuwenden als die hiernach berechnete Samenmenge.

1) Wenn weniger als $^2/_3$ der Körnerzahl sich als keimfähig erwiesen haben.
2) Je ungünstiger die Standortsverhältnisse dem Keimen und Gedeihen der Samenpflanzen sind.
3) Je größer die Summe der Gefahren ist, die den Samenpflanzen entgegentreten.

4) Je geringer die Kosten für Anschaffung des Samens im Verhältniß zu allen übrigen Kosten der Saatkultur sind.

5) Je höher die Ertragsergebnisse einer dichteren Saatkultur sich berechnen.

Diese Angaben können auch zur Bestimmung der Samenmenge für vermischte Saaten benutzt werden. Gesetzt, man wolle $1/4$ Hektar Blöße so besäen, daß nach dem Aufkeimen des Samens die jungen Pflanzen ungefähr zum Dritttheil aus Eichen, zum Dritttheil aus Buchen und zum Dritttheil aus Birken bestehen sollen, so säe man bei der Vollsaat

252 Pfund Eicheln,
66 „ Bucheln und
16 „ Birkensamen aus.

Doch darf man nicht glauben, daß alsdann der angesäete Wald einst bei seiner Haubarkeit in demselben Verhältniß vermischt sein werde. Nein, bis dahin, und schon im 60jährigen Alter des Bestandes, ja selbst noch früher, kann er vielleicht sehr vollkommen sein, und $1/4$ an Eichen, $1/4$ an Buchen und $2/4$ an Birken zum Bestand haben; er kann aber auch nur $1/8$ Eichen, $1/10$ Buchen und den Rest an Birken enthalten. — Bis zum 30jährigen Alter wird in den jungen Waldbeständen eine unglaubliche Menge Stämmchen unterdrückt, und man findet alsdann nur in der Entfernung von $2/3$ bis 1 Mtr. eine noch lebende, und in der Entfernung von 1 bis 2 Mtr. eine dominirende Stange. Bis zum 60jährigen Alter aber werden schon wieder viele Stämme überwachsen, und die Entfernung der dominirenden beträgt dann gewöhnlich 2 bis 3 Mtr. — im 60- oder 90jährigen Alter aber 3 bis 4 Mtr. Auch diese Erfahrungssätze, sowie auch die Beobachtung, daß diejenige Holzpflanzen, die bald nach ihrer Erscheinung eine starke Herz- oder Pfahlwurzel treiben, sich am besten conserviren, also weniger Abgang erleiden, müssen bei der Bestimmung der Samenmenge auf einen Morgen in Betrachtung kommen. — Gesetzt, man habe einen 100 Mtr. großen Distrikt durch Vollsaat zu besamen und wünsche, daß er nach Verlauf von 60 Jahren rein mit Eichen bestanden sein möchte, man könnte aber die für diesen Distrikt zu einer reinen Eichelsaat erforderlichen Eicheln nicht anschaffen, so kann der Zweck schon erreicht werden, wenn nur $1/4$ der zu einer reinen Saat erforderlichen Eicheln ausgesäet, und statt der übrigen $3/4$ entweder Birkensamen, noch besser aber Hainbuchensamen mit ausgestreut werden.[1] In diesem Fall werden zwar bei weitem mehr Birken oder Hainbuchen als Eichen aufkeimen; wenn man aber durch vorsichtiges Aushauen der Birken oder der Hainbuchen den Eichen von Zeit zu Zeit Luft zu machen sucht, so wird ein solcher Bestand, — insoferne die Eicheln gut aufgegangen waren, — gegen das 40jährige Alter, längstens aber im 60- oder 80jährigen Alter, ein ganz reiner Eichenwald sein. Auch wird man durch die bisherige Vermischung am Geldertrage nichts verloren haben, weil das Hainbuchendurchforstungsholz eben so theuer und noch theurer verkauft werden

[1] Wenn viele Birken mit den Eichen aufwachsen, so werden die Eichen durch den anfangs schnelleren Wuchs der Birken sehr verdämmt. Dieß hat man nicht zu fürchten, wenn Hainbuchensamen zugleich mit den Eicheln gesäet wird, weil die jungen Eichen und Hainbuchen ziemlich gleichen Wuchs haben und einander nicht unterdrücken.

kann, als das eichene, das Birkenholz aber im Preis nicht viel geringer steht, und sein Ertrag durch die Benutzung zu Faßreifen ꝛc. an manchen Orten sehr erhöht werden kann.

Auf ähnliche Art verfährt man bei der Berechnung der Samenmenge für jede vermischte Holzsaat, und ich bemerke nur noch, daß, wenn der Samen alt und augenscheinlich nicht ganz gut ist, immer wenigstens $^1/_4$ der vorhin bestimmten Samenmenge mehr genommen werden muß, als wenn der Samen frisch und erprobt gut ist.

Sechstes Kapitel.

Von der Zubereitung der Blößen, die besamt werden sollen.

Die Zubereitung oder Vorbereitung der Blößen zur Holzsaat ist nach den Umständen sehr verschieden. Es kommen hier vorzüglich in Betrachtung:

1) die Kenntniß, wie stark der auszusäende Samen mit Erde bedeckt sein muß, und

2) auf welche Art ihm diese Bedeckung, nach Verschiedenheit der Oberfläche des Bodens, am zweckmäßigsten und zugleich am wohlfeilsten zu verschaffen ist.

Was den ersten Gegenstand betrifft, so ist im ersten Haupttheile, bei der Beschreibung einer jeden Holzart, das Nöthige schon gesagt worden, und man wird sich unter andern noch erinnern, daß in Betreff der beim Forstwesen im Großen vorzüglich wichtigen Holzarten folgende Bestimmungen stattgefunden haben:

1) die Eichel will bedeckt sein . .	3	bis	8	Ctm.,
2) die Buchel	1,5	„	5	„
3) der Ahornsamen	0,7	„	1,3	„
4) der Ulmensamen	0,5	„	0,7	„
5) der Eschensamen	1,4	„	2,0	„
6) der Hainbuchensamen . . .	0,7	„	1,3	„
7) der Birkensamen	0,3	„	1,3	„
8) der Erlensamen	0,3	„	0,7	„
9) der Tannensamen	0,3	„	1,3	„
10) der Fichtensamen	0,3	„	0,5	„
11) der Kiefernsamen	0,3	„	0,7	„
12) der Lerchensamen	0,1	„	0,3	„

Je lockerer und je trockener der Boden ist, um so tiefer, je fester und feuchter der Boden ist, um so flacher muß die Bedeckung innerhalb der verzeichneten Grenzen sein. Auf sehr trockenem Boden ist Vertiefung des Keimbettes, auf sehr nassem Boden Erhöhung desselben durch aufgetragene Erde zweckmäßig.

Was aber den andern Gegenstand, nämlich die Zubereitungsart des Bodens, betrifft, wodurch man jedem Holzsamen die nöthige Bedeckung am zweckmäßigsten und wohlfeilsten verschaffen kann, so finden folgende Methoden statt, wovon, nach Maßgabe der Beschaffenheit der Oberfläche des Bodens, und mit Rücksicht auf die örtlichen Umstände, die zweckmäßigste zu wählen ist:

1) Wenn die Oberfläche frischgepflügtes oder frischgebautes Land ist, oder

2) wenn die Oberfläche im vorigen Jahre noch gebautes Feld war, oder

3) wenn die Oberfläche zwar seit mehreren Jahren brach gelegen hat, aber doch von der Beschaffenheit ist, daß sie beim Umackern und durch das Ueberegen zerfällt, so ist an solchen Blößen vor der Saat nichts vorzunehmen, denn es kann jeder Holzsamen, wie ich im nächsten Kapitel zeigen werde, ohne weiteres darauf gesäet und ihm die nöthige Bedeckung leicht verschafft werden.

4) Eben so wenig ist eine Vorbereitung des Bodens nöthig, wenn die Oberfläche mit Gras, Moos und Unkraut nur so stark bedeckt ist, daß man durch eiserne Eggen oder Rechen den Boden aufkratzen und verwunden kann. In diesem Falle können, außer den Eicheln und Bucheln, die meisten kleineren Samen darauf gesäet, und nach der Aussaat vermittelst der Egge an und in die Erde gebracht werden, wie ich auch im folgenden Kapitel zeigen werde.

5) Wenn aber der Boden so stark mit Gras und anderem Unkraut überzogen ist, daß durch Ueberegen nichts ausgerichtet werden kann, und daß selbst beim Umackern große Schollen entstehen, die sich durch die Egge nicht hinlänglich zerreißen lassen, so muß die Oberfläche vor der Aussaat eines jeden Samens erst gehörig zugerichtet werden.

Dieses kann auf mehrerlei Art geschehen.

Erste Methode.

Man lasse, wo es geschehen kann, den Boden im Frühjahre umackern, ihn im Herbste nochmals, aber ins Kreuz, pflügen, und durch eiserne Eggen tüchtig zerreißen und zur Saat bereiten. [1]

Zweite Methode.

Man überlasse den zur Holzsaat bestimmten Distrikt auf einige Jahre der Fruchterziehung, wodurch derselbe zur Holzkultur urbar gemacht wird. Die Benutzung zum Fruchtbau darf aber nur ein oder zwei Jahre dauern, weil der Boden sonst zu sehr ausgesogen werden könnte.

Auf einem so vorbereiteten Boden gerathen die Saaten und Pflanzungen vortrefflich.

Dritte Methode.

Man lasse im Frühjahre den Rasen entweder allenthalben oder

[1] Kleine Flächen in Forstgärten oder Baumschulen kann man auch tief umgraben lassen. Doch hüte man sich vor dem Riolen, wenn der Boden nachher nicht gedüngt werden kann. Das Riolen ist nicht allein sehr kostspielig, sondern verdirbt meistens auch den Boden für die Holzsaat, weil dadurch die gute Dammerde zu tief untenhin, und der ganz rauhe Grund obenhin kommt. In diesem wächst nachher das junge Holz äußerst schlecht und verkrüppelt, oder stirbt wohl ganz ab, ehe seine Wurzeln die tiefer unten liegende gute Erde erreichen können. Wird der riolte Boden aber mit etwas starken Stämmen bepflanzt, so wachsen diese vortrefflich darin.

nur streifenweise abschälen, und, wenn er ganz dürr ist, auf kleine Haufen bringen und verbrennen. Ist dieß geschehen, so lasse man die durchgebrannte Erde, die nun eine Menge Asche enthält, auf die geschälte Fläche wieder ausstreuen, und auf diese in manchen Ländern sehr bekannte Art, die man gewöhnlich das Hainen nennt, den Boden zur Holzkultur vorbereiten.

Anm. d. H. In neuerer Zeit ist der Aschedüngung, besonders durch die Resultate der Biermann'schen Kulturen, gesteigerte Aufmerksamkeit beim forstlichen Kulturbetriebe zugewendet worden. Die Erfolge sind sehr verschieden ausgefallen, theils sehr günstig, theils ohne irgend eine merkbare Steigerung der Fruchtbarkeit. Alles deutet darauf hin, daß die Veränderungen, welche der mineralische Bestand des Bodens durch das Glühen erleidet, ungleich wichtiger sind, als die Erzeugung der Asche selbst. Durch das Glühen des Bodens beim Verbrennen des Rasens vermindert sich die Zusammenhangskraft der mineralischen Bestandtheile, der Boden wird lockerer, es vermindert sich die Wasseranhaltungskraft, daher die günstige Wirkung auf kalten, nässigen Boden. Die Eigenschaft des Thons: das kohlensaure Ammoniak der Atmosphäre einzusaugen, wird dadurch wesentlich gesteigert, daher die besonders auf thonreichem Boden günstigere Wirkung. Wenn aber das vollständige und starke Durchglühen des Bodens wesentliche Bedingung der Fruchtbarkeit einer Rasenasche ist, so wird der verschiedene Erfolg nicht allein in der Verschiedenheit des Bodens, sondern auch in der der Verbrennung zu suchen sein.

Vierte Methode.

Man läßt den Rasen mit dem Heidelbeer- und Heidekraut ꝛc. entweder allenthalben oder streifenweise mit der Hacke abschälen, wenn er trocken ist, die Erde abklopfen, und das Kraut- und Wurzelwerk zur Düngung der Felder wegbringen. In manchen Ländern ist dieses die wohlfeilste Vor- und Zubereitungsart für Holzkulturen, weil die Leute die Arbeit recht gerne unentgeltlich verrichten, wenn man ihnen dafür die Rasen überläßt.

Fünfte Methode.

Man lasse die Heide und das Moos ꝛc. mit den Händen ausrupfen, und auf diese Art den Boden verwunden und so viel wie möglich entblößen. Dadurch kann in armen Gegenden die Streu und der Dünger vermehrt und an manchen Orten der Boden wenigstens für die Einsaat kleiner Samen, die nur mit der Erde vermischt sein wollen, hinlänglich vorbereitet werden.

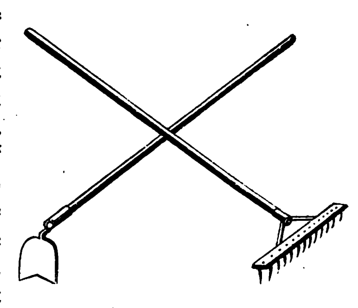
Sechste Methode.

Man lasse die mit Gras bewachsene Fläche mit der Pflugegge (Abb. s. S. 88) kreuzweise verwunden, die kleinen Samen nachher ausstreuen und dann mit einem Schleppestrauche überziehen.

Siebente Methode.

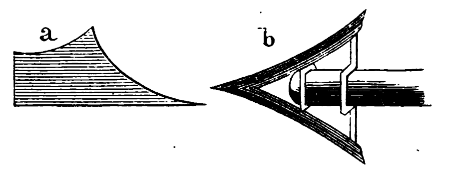
Man lasse nach Maßgabe der disponiblen Kulturkosten und der gewünschten Dichtigkeit des zu erzielenden Bestandes Streifen oder Plätze herrichten und den Abraum zur Seite legen. Ist dieß geschehen, so lasse man den Boden mit der Hacke etwas auflockern, damit nachher der eingesäete Samen besser untergeharkt werden kann. Sollen aber Eicheln oder Bucheln gesäet werden, so lasse man die Erde 4—6 Ctm. tief aufhacken, und aus

dem verwundeten Streifen oder Platze auf die andere Seite ziehen, um die Eicheln nach der Aussaat damit zu bedecken.



Will man die Saat streifenweise machen, so lasse man auf der Ebene diese Streifen von Morgen nach Abend ziehen, damit die jungen Pflanzen von der nebenstehenden Heide ꝛc. oder wo keine Heide ist, durch die auf die Mittagsseite des Streifens oder des Quadrates zu legenden Rasen einige Beschattung erhalten. Will man aber eine streifenweise Saat am Berge machen, so lasse man alle Streifen wagerecht oder horizontal ziehen, damit bei starken Regengüssen die Erde sammt den kleinen Pflanzen vom Wasser nicht weggerissen werde.

Ist die begraste Fläche so beschaffen, daß vermittelst des Pflugs die Streifen gezogen werden können, so kostet dieß nicht so viel, als die streifenweise Bearbeitung vermittelst der Hacke. Der Pflug kann aber nur gebraucht werden, wenn Wurzeln und Steine die Anwendung desselben nicht hindern und Holzsamen eingesäet werden, die mit der Erde nur vermengt oder nur wenig bedeckt sein wollen, welches vermittelst einer schmalen eisernen Hacke geschehen kann. Für die Saat solcher Sämereien, die eine tiefere Bedeckung erheischen, bedient man sich, besonders auf schwerem und durchwurzeltem Boden des sogenannten Waldpfluges, eines sehr massiv und dauerhaft gearbeiteten Ackerpfluges, dessen Schaar aber, wie die nebenstehende Abbildung in Seitenansicht und Aufsicht darstellt, eine zweiwürfige ist. In diesen, bis $^1/_2$ Mtr. breiten Furchen erhält dann der ausgesäete Same (Eicheln oder Bucheckern), die entsprechende Bedeckung durch eine ebenso gebaute, aber kleinere Schaar, die an die Stelle der hinweggenommenen größeren Schaar eingesetzt wird. Nach Aussaat des Samens wird mit dieser kleinen Schaar dieselbe Saatfurche ein zweitesmal tiefer aufgepflügt, der ausgestreute Same nach beiden Seiten geworfen und zugleich mit Erde bedeckt.



Achte Methode.

Wenn eine mit Heide stark bewachsene Fläche besamt werden soll, so lasse man im Sommer, bei trockener Witterung, die Heide abbrennen und nachher den abgebrannten Ort umhäckeln, damit die Asche mit der Erde vermengt werde. Man mache aber eine solche Brandoperation mit der gehörigen Vorsicht! Besonders versäume man nicht, an allen Seiten, wo das Feuer weit um sich greifen und Schaden thun könnte, einen 1 Mtr. breiten Streifen von der Heide bis an die Erde vorher zu entblößen, und auf jeden Fall eine hinlängliche Menge Menschen parat zu halten, die, wo es nöthig ist, das Feuer mit belaubten Zweigen sogleich ausschlagen

müssen. Sollte aber eine solche Sengung mit augenscheinlicher Gefahr verbunden, auch in der Gegend nicht gewöhnlich sein, und vielleicht weit und breit Feuerlärm verursachen, so unterlasse man sie lieber und wende von den vorhin beschriebenen Vorbereitungsmethoden die schicklichste an.

Neunte Methode.

Wenn die zu besäende Fläche eine Sandscholle ist, auf welcher der Wind den Sand treibt, so kann sie nicht eher mit Holz in Bestand gebracht werden, bis der Sand beruhigt ist. Auf ebenen geschützten Flächen läßt sich dieses zuweilen dadurch bewirken, daß man den Viehheerden den Uebergang verwehrt; worauf sich die Sandfläche nach und nach mit einer dünnen Grasnarbe überzieht, die den Sand so fest hält, daß man alle 0,3—1 Mtr. eine Furche pflügen, diese mit Kiefernsamen besäen, und die gepflügten Streifen mit Kiefernstrauch bedecken lassen kann. Hat aber die Sandscholle eine hohe, unebene, dem Winde ausgesetzte und trockene Lage, so wird man vergebens auf die gewünschte Benarbung warten. In solchen Fällen bleibt weiter nichts übrig, als den Flugsand durch Flechtzäune, die man Coupirzäune nennt, fest zu halten.

In diesem Falle muß man zuerst sich davon unterrichten, welche Stellen die Ursache der Versandung dadurch sind, daß der Wind von ihnen aus den Sand wegtreibt. Diese Stellen müssen mit Flechtzäunen so besetzt werden, daß der Wind den Sand nicht mehr zu fassen vermag, wodurch natürlich die Orte, auf welchen sich der weggewehte Sand ablagerte, ohne weiteres geschützt werden. Die Coupirzäune sollen also dazu dienen, das Wegwehen des Sandes zu verhindern, nicht, den treibenden Sand aufzufangen.

Man macht diese Zäune 1—1$^1/_4$ Mtr. hoch, rückt sie rechtwinklich gegen den herrschenden Windstrich auf der Ebene 80 bis 100 Schritte, an nicht über 10 Grad geneigten Flächen 50 bis 80 Schritte, bei 15 Grad Elevation 30 bis 50 Schritte, an noch steileren Hängen 10 bis 20 Schritte parallel auseinander, und sucht die kleinen Vertiefungen oder Einkehlen ebenfalls mit einem Zaune zu umgeben. Bei Verfertigung solcher Zäune wird alle $^2/_3$ bis $^3/_4$ Mtr. ein Pfahl fest in den Sand geschlagen, hierauf werden Reiser mancherlei Art eingeflochten, und dann wird der Zaun durch Streben gegen den Wind befestigt. Diese Arbeit läßt man im Herbste oder doch sehr bald im Frühjahr verrichten, so lange der Sand noch feucht ist. Sind die Zäune fertig, so läßt man, sobald wie möglich im Frühjahre, in der Entfernung von $^2/_3$ bis $^3/_4$ Mtr. zwischen den Zäunen 12 bis 15 Ctm. tiefe Furchen pflügen, und dieselben mit der doppelten Menge des sonst nöthigen abgeflügelten, erprobt guten Kiefernsamens besäen und den Samen nur 0,4 Ctm. dick mit Sand bedecken. Ist auch dieses geschehen, so müssen die besamten Furchen mit frischem Kiefernstrauch — der schon parat sein muß — sogleich und so bedeckt werden, daß die hohle Seite der gewöhnlich krummen Zweige nach unten kommt, und daß die abgebrochenen oder abgehauenen Theile der Zweige dem gewöhnlichen Windstriche entgegen liegen. Wäre es aber möglich, die ganze Fläche zwischen den Coupirzäunen mit Kiefernzweigen zu bedecken, so ist dieß desto besser. In diesem Falle fängt

man die Deckung an derjenigen Seite an, wohin der Wind den Sand bisher trieb, legt oder steckt die abgehauenen Theile der Zweige dem Windstriche entgegen, und läßt die Zweige so legen, daß die Spitzen der zweiten Zweigreihe $^1/_3$ Mtr. über die abgehauenen Theile der zuerst hingelegten Zweigreihe übergreift. Sollte die Sandfläche sehr abschüssig und zu befürchten sein, daß ein heftiger Wind den Deckstrauch heben und durch einander werfen würde, so läßt man lange Stangen über den Strauch rechtwinklich legen und diese vermittelst Hacken befestigen.

Zur Bedeckung eines Morgens, wenn nur die Saatfurchen eine Bedeckung erhalten sollen, sind 8 bis 10 zweispännige Fuhren Deckreisig nöthig; soll aber die ganze Fläche dachziegelförmig bedeckt werden, so erfordert dieses 20 bis 25 Fuhren.

Die Kiefernsaaten gerathen bei solcher Behandlung, und wenn der Sommer nicht allzu trocken ist, oft vortrefflich und werden in wenigen Jahren so groß, daß sie die Beweglichkeit des Sandes hindern. Sollte man aber nach einigen Jahren, wo die aufgelegten Zweige die Nadeln verloren haben, bemerken, daß die Kiefernpflanzen vom Sand bedeckt werden oder durch den Sonnenbrand leiden, so muß über den dürren Deckstrauch noch eine leichte Bedeckung mit frischen Zweigen vorgenommen werden.

Auf diese Art kann man die lockersten Sandschollen mit Kiefern in Bestand bringen, den Flugsand immer festhalten, und von solchen Sandflächen doch noch einigen Nutzen ziehen (t.)

Dieses sind die bei der Forstwirthschaft im Großen anwendbaren Vorbereitungsanstalten zur Holzsaat, wovon in jedem Falle die zweckmäßigste gewählt werden muß, wie ich im folgenden Kapitel zeigen werde.

Siebentes Kapitel.

Ueber die Vortheile und Nachtheile des dichten oder weniger dichten Säens.

Alle Holzkulturen sind mit Kosten verknüpft, und die Kosten sind um so viel größer, je dichter man die Kulturen machen läßt. Daher ist die Frage: wie dicht man säen und pflanzen müsse, um den bestimmten Zweck zu erreichen, von großer Wichtigkeit.

Das dichte Säen und Pflanzen hat zwar, wenn es nicht übertrieben ist, auf den künftigen Holzertrag keinen nachtheiligen Einfluß, weil man die zu dichten Holzbestände von Zeit zu Zeit auslichten kann; es erschöpft aber den Kulturfond zu sehr und zieht das Kulturgeschäft überhaupt zu sehr in die Länge. Dadurch geht oft mehr Zuwachs verloren, als man durch das sehr dichte Säen und Pflanzen zu erlangen hofft.

Aus dem Vergleich der Mehrkosten dichter Saaten mit dem Jetztwerthe des Mehrertrages der aus ihnen zu erziehenden Bestände wird sich in den meisten Fällen ergeben, daß die Saaten, welche dichter als $1^1/_3$ Mtr. gemacht werden, eine unnütze Geld- und Samenverschwendung sind. Nur in dem Falle kann es nöthig sein, die Saaten dichter zu machen, wenn magerer Boden der Sonne stark ausgesetzt ist, und recht bald mit jungem Holze gedeckt werden muß, um das zu starke Austrocknen des Bodens zu ver-

hindern. In solchen Fällen müssen die Saatstreifen und Saatplätze $^2/_3$ bis 1 Mtr. entfernt angebracht werden. Sonst aber wähle man immer die Entfernung von $1^1/_3$ und, wenn die Kulturkosten sehr gering sein sollen, von $1^2/_3$ Mtr. Man erspart dadurch, und wenn man die Saatstreifen schmal und die Saatplätze klein macht, unglaublich viel Samen und Geld, wie man solches aus der Tabelle B ersehen kann. Ja, es kommen bei der Forstwirthschaft Fälle vor, wo es rathsam und vortheilhaft ist, die Saatstreifen und Saatplätze noch weiter als $1^2/_3$ Mtr. entfernt anzubringen, um sehr große Blößen recht bald und mit möglichst geringen Kosten als Wald wieder nutzbar zu machen. Ich habe diesen, beim Forstwesen äußerst wichtigen Gegenstand in einer besonderen Schrift, unter dem Titel:

Anleitung zur wohlfeilen Kultur der Waldblößen und zur Berechnung des dazu erforderlichen Kostenaufwandes,

abgehandelt, worauf ich den Leser verweise, da dieser Gegenstand hier nicht so weitläufig vorgetragen werden kann.

Achtes Kapitel.

Von der Holzsamenaussaat selbst.

Nachdem ich über alle Gegenstände, die vor der Holzsaat in Betrachtung kommen, das Nöthige gesagt habe, will ich nun auch zeigen, wie die Saat selbst veranstaltet werden muß. Ehe ich aber für jede einzelne Holzart die besondere Anweisung ertheile, muß ich noch einige Generalregeln vorausschicken.

Erste Generalregel.

Wenn eine beträchtliche Fläche besäet werden soll, so theile man dieselbe vorher in mehrere, also in kleinere Theile ab, und in eben so viele Theile bringe man auch die zur Aussaat bestimmte Samenmenge. Dadurch werden die zur Ausstreuung des Samens gewählten Leute in Stand gesetzt werden, den Samen so auszusäen, daß auf den Saatplatz allerwärts gleich viel Samen zu liegen kommt. Beobachtet man diese Vorsicht nicht, so wird gewöhnlich Anfangs der Samen entweder zu dicht oder zu einzeln ausgestreut, und erst gegen das Ende der Saat, wenn nämlich die noch zu besäende Fläche und der Samenvorrath kleiner geworden sind, und ihr Verhältniß zu einander besser beurtheilt werden kann, bemerkt man den Fehler. Findet nun der Ausstreuer, daß er nicht auslangen werde, so streut er von nun an den Samen einzelner; sieht er aber, daß er übrig behalten werde, so streut er ihn dichter aus als vorher. In jedem Fall gibt dieß aber einen ungleichen Bestand.

Eine solche Abtheilung des Samens und der Fläche ist vorzüglich nöthig, wenn Saaten streifen- oder platzweise gemacht werden. Soll aber eine Fläche überall besäet werden, und wollte man die vorhin empfohlene Abtheilung der Fläche und des darauf bestimmten Samens in kleinere Partien nicht machen, so theile man wenigstens den Samen in zwei gleiche Theile, und lasse mit der ersten Hälfte den ganzen Platz der Länge nach,

und mit der andern Hälfte in die Quere besäen. Reicht dann bei der ersten Uebersaat der Samen nicht, so kann von dem Vorrath zugesetzt und der Samen bei der Uebersaat in die Quere etwas einzelner ausgestreut werden; bleibt bei der ersten Uebersaat aber übrig, so läßt man ihn bei dem Quergange etwas dichter aussäen. — Dieß ist das sicherste Mittel, um Ungleichheit bei der Aussaat des Samens zu verhindern, und man wird durch Befolgung dieser Regel bei kleinen Samen, die man auf der Erde nicht bemerken kann, auch nicht Gefahr laufen, daß schmale Streifen vielleicht gar nicht besäet werden. Sollte dieß beim Uebergang in die Länge wirklich geschehen sein, so bekommt ein solcher Streifen doch beim Uebergang in die Quere die halbe Saat, die oft schon hinreicht, um eine Nachsaat entbehrlich zu machen.

Zweite Generalregel.

Bei allen Waldkulturgeschäften muß der Förster von Anfang bis zur völligen Beendigung gegenwärtig sein und Achtung geben, daß vom Samen nichts entwendet werde, daß die Aussaat regelmäßig geschehe, und daß die Bedeckung desselben und überhaupt alle Operationen vollkommen gut gemacht werden. Der Förster soll immer die letzte Person sein, die den Saatplatz verläßt, weil ihm am meisten daran gelegen sein muß, daß die Saat geräth. — Versäumt ein Förster, die strengste Aufsicht bei den Saaten zu halten, so muß er besorgen, daß Samen aus Gewinnsucht entwendet oder vielleicht aus Bosheit vergraben wird, und daß seine Vorschriften entweder aus Leichtsinn oder aus bösem Willen und Schadenfreude sehr unvollständig oder gar nicht befolgt werden.

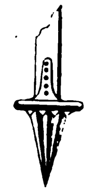
Mir sind dergleichen Fälle bekannt, und ich empfehle daher nochmals bei Waldkulturen äußerst vorsichtig zu sein, weil diejenigen Menschen, die man zu dergleichen Arbeiten gebrauchen muß, sehr oft recht herzlich wünschen, daß die ganze Saat verderben möge.

Nach Vorausschickung dieser Vorsichtsregeln gehe ich zur Saat selbst über.

A. Von den reinen Saaten.[1]

Bei der Eichelsaat sowohl, wie bei der Saat des Buchensamens wird das Ankeimen vor der Aussaat empfohlen. Es geschieht durch Besprengen des auf dem Boden in flachen Schichten ausgebreiteten Samens mit weichem Wasser, kurz vor der Zeit beabsichtigter Aussaat, unter häufig wiederholtem Umstechen und Wiederanfeuchten so lange, bis die weißen Keimspitzen aus den Samenkörnern hervorbrechen, worauf der Same (richtiger: die Früchte) sofort ausgesäet werden müssen. Es ist mit der Aussaat angekeimten Samens der Vortheil verbunden, daß derselbe viel kürzere Zeit im Boden liegt, daher weniger den Nachstellungen der Mäuse oder der Sauen ausgesetzt ist und daß man schon vor der Aussaat zu beurtheilen vermag, wie groß die Zahl der keimfähigen Körner ist, um danach die Stärke der Aussaat bemessen zu können. Für die Aussaat in Pflanzkämpe läßt man die Eichel etwas stärker als die

[1] Eine reine Saat ist in der Forstsprache eine solche, wo nur einerlei Samen ausgestreut wird.



und man kann mit wenigen Eicheln oder auch anderen Samen große Strecken durchsprengen.

Oder man steche mit einem spitzigen Instrumente kleine, 6 bis 8 Ctm. tiefe Löcher in die Erde, werfe in jedes eine Eichel, und fülle diese Löcher mit Erde, die man mit dem Fuß zusammen scharrt, wieder voll. [1]

Saat der Bucheln.

Die Buchelsaat kann entweder im Herbste oder im Frühjahre vorgenommen werden. Auf 1/4 Hektar braucht man zur Vollsaat 130 Pfund guten Samen, bei Streifen und Plätzen aber viel weniger.

Bei der Saat selbst geht man zu Werk, wie bei der eben beschriebenen Eichelsaat, nur mit dem Unterschied, daß man, wo gepflügt werden kann, den Boden zuerst umpflügen, dann die Buchel ausstreuen und nachher die Fläche in die Quere stark übereggen läßt, damit die Bucheln nicht tiefer als 3 bis 6 Ctm. unter lockere Erde zu liegen kommen. Eben deßwegen läßt man auch für die Buchelsaat die Streifen und Plätze nur so tief auflockern, daß die so eben bestimmte Bedeckung möglich wird.

Die streifenweise oder platzweise Saat und die Einsprengung werden eben so gemacht, wie bei der Eichelsaat gelehrt worden ist.

Da die Buche, besonders so lang sie noch die Samenlappen an sich trägt, sowie überhaupt in den 5 bis 6 ersten Lebensjahren gegen Frost empfindlich ist, und auch durch zu starke Sonnenhitze oft Noth leidet, so ist es nützlich, im Fall man freiliegende Orte mit Buchen durch Saat kultiviren will, 4 bis 5 Jahre vorher einen solchen Platz in der Entfernung von 1 1/3 Mtr. streifenweise mit Kiefernsamen zu besäen, und wenn die Kiefern 1—1 1/3 Mtr. hoch sind, die Bucheln platzweise oder streifenweise dazwischen zu säen. Doch darf man nicht versäumen, die Kiefern in der Folge wegzunehmen, ehe sie die jungen Buchen verdämmen. Ueber-

[1] Ein gutes Instrument, um die Löcher zur Eichelsaat zu stechen, besteht in einem 15 Centmtr. langen, am breiten Ende 5 Centmtr. dicken, unten aber spitzen verstählten Kolben, der vier so stark vertiefte Furchen hat, daß der wagerechte Durchschnitt dieses Kolbens einem vierstrahlichten Sterne ähnlich sieht. Dieser sternförmige spitze Kolben steht mit einer 25 Centmtr. langen und 3 Centmtr. dicken eisernen Stange in Verbindung, oder ist vielmehr der unterste Theil derselben, und die Stange hat oben eine 15 Centmtr. lange Hülse, um einen 6 Centmtr. langen hölzernen Stiel, der oben mit einem 30 Centmtr. langen Querholze, wie ein Zimmermannsbohrer, versehen ist, hineinstecken zu können. — Wem dieß Instrument zu theuer sein sollte, der kann es auch von recht hartem Holze schnitzen lassen. Für geringen Preis kann man sich dann viele solche Saatbohrer verschaffen.

Wenn man mit diesem Instrumente in die Erde sticht, und den sternförmigen Kolben umdreht und herauszieht, so entsteht dadurch ein mit lockerer Erde zum Theil ausgefüllter trichterförmiger leerer Raum, der zum Aufnehmen der Eichel sehr geschickt ist, und mit der beim Herausziehen des Kolbens neben das Loch gefallenen Erde, vermittelst des Fußes, völlig ausgefüllt werden kann.

An Orten, wo wilde Sauen, Rehe, Dächse und Mäuse sind, ist diese Methode deßwegen empfehlungswerth, weil diese Thiere die auf solche Art in die Erde gebrachten Eicheln nicht so leicht finden, als wenn diese Operation vermittelst der Hacke gemacht worden ist.

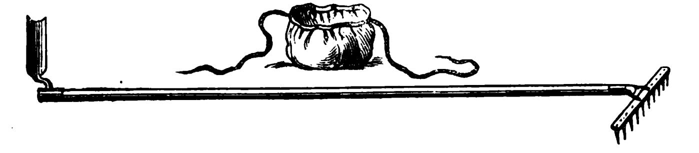
Auf bindigem Boden verfehlt der Stern jedoch seinen Zweck, da die Erde zwischen den Furchen kleben bleibt und der Stern davon jedesmal befreit werden müßte, was die Arbeit sehr vertheuern würde. Ein kegelförmiger Kolben ohne Furchen thut hier dieselben Dienste.



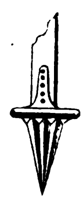
sie die mit Eicheln besamte Fläche mit Roggen übersäen und das Getreide ernten dürfen. Sie sammelten mir sogar die Eicheln unentgeltlich, und verrichteten auch alle übrigen mit der Kultur verbundenen Arbeiten gegen den Genuß der Frucht, die gewöhnlich schöner als im Felde wurde, und manche arme Familie aus einer großen Verlegenheit zog. — Viele hundert Hektar habe ich auf solche Art besamen lassen, ohne daß es den Waldeigenthümer das Mindeste kostete.

Hat man die Absicht, den Kulturort nur streifenweise mit Eicheln zu besäen, um Samen und Kosten zu sparen, so läßt man in beliebiger Entfernung zwei oder drei Furchen dicht neben einander pflügen und die Eicheln hinter dem Pfluge so einstreuen, daß auf den Meter einer jeden Furche 15 bis 20 Eicheln zu liegen kommen. In die letzte offen bleibende Furche kann dann ein anderer Samen, der weniger Erdbedeckung erfordert, gesäet und durch eiserne Harken mit Erde, so viel nöthig ist, bedeckt werden. Auch läßt man die gepflügten Streifen mit den Harken etwas überkratzen, damit nur die größten Erhöhungen der Furchen etwas abgestoßen werden.

2) Wäre aber die Oberfläche von solcher Beschaffenheit, daß durch das Umpflügen große Schollen entstehen, die sich durch die Egge nicht klein reißen lassen, und wäre auch das vorhin beschriebene Hainen nicht möglich, so muß der Saatplatz streifenweise oder platzweise verwundet und aufgehackt werden, wie ich im sechsten Kapitel unter Nr. 7 gelehrt habe. Ist dieß geschehen, so säet man die Eicheln, wovon man in diesem Falle bei weitem weniger, und nur die in der Tabelle B bestimmte Menge braucht, in die Streifen oder Plätze, und bedeckt sie mit der zur linken Seite liegenden Erde; das auf der rechten Seite befindliche Gras und Wurzelwerk aber läßt man neben liegen und verfaulen, weil es sonst wieder anwachsen und den jungen Eichen in der Folge schaden könnte.



3) Will man hingegen Eicheln einzeln in die Schläge säen, und, wie man sagt, unter- oder einsprengen, so stellt man mehrere mit breiten Hacken und einem angehängten Beutel oder einer Schürze voll Eicheln versehene Arbeiter in der Entfernung, wie man wünscht, daß die Eichen aufkeimen möchten, in eine Reihe. Hierauf läßt man jeden eine kleine Fläche von ungefähr 15 bis 20 Ctm. im Quadrat 5 bis 6 Ctm. tief auflockern, 3 bis 4 Eicheln hineinwerfen, und die klar zerhackte Erde wieder darauf bringen. Ist dieß geschehen, so läßt man die Arbeiter beliebig weit fortrücken und die vorhin beschriebene Operation so lange wiederholen, bis der ganze Schlag mit Eicheln eingesprengt ist. Wäre aber die Oberfläche so locker, daß man mit der Hacke eine kleine Vertiefung kratzen oder scharren kann, so lasse man in diese Vertiefung 2 oder 3 Eicheln werfen und die Erde darüber her stoßen. Beide Verrichtungen gehen sehr schnell von Statten,



und man kann mit wenigen Eicheln oder auch anderen Samen große Strecken durchsprengen.

Oder man steche mit einem spitzigen Instrumente kleine, 6 bis 8 Ctm. tiefe Löcher in die Erde, werfe in jedes eine Eichel, und fülle diese Löcher mit Erde, die man mit dem Fuß zusammen scharrt, wieder voll. [1]

Saat der Bucheln.

Die Buchelsaat kann entweder im Herbste oder im Frühjahre vorgenommen werden. Auf $1/4$ Hektar braucht man zur Vollsaat 130 Pfund guten Samen, bei Streifen und Plätzen aber viel weniger.

Bei der Saat selbst geht man zu Werk, wie bei der eben beschriebenen Eichelsaat, nur mit dem Unterschied, daß man, wo gepflügt werden kann, den Boden zuerst umpflügen, dann die Buchel ausstreuen und nachher die Fläche in die Quere stark übereggen läßt, damit die Bucheln nicht tiefer als 3 bis 6 Ctm. unter lockere Erde zu liegen kommen. Eben deßwegen läßt man auch für die Buchelsaat die Streifen und Plätze nur so tief auflockern, daß die so eben bestimmte Bedeckung möglich wird.

Die streifenweise oder platzweise Saat und die Einsprengung werden eben so gemacht, wie bei der Eichelsaat gelehrt worden ist.

Da die Buche, besonders so lang sie noch die Samenlappen an sich trägt, sowie überhaupt in den 5 bis 6 ersten Lebensjahren gegen Frost empfindlich ist, und auch durch zu starke Sonnenhitze oft Noth leidet, so ist es nützlich, im Fall man freiliegende Orte mit Buchen durch Saat kultiviren will, 4 bis 5 Jahre vorher einen solchen Platz in der Entfernung von $1^1/_3$ Mtr. streifenweise mit Kiefernsamen zu besäen, und wenn die Kiefern 1—$1^1/_3$ Mtr. hoch sind, die Bucheln platzweise oder streifenweise dazwischen zu säen. Doch darf man nicht versäumen, die Kiefern in der Folge wegzunehmen, ehe sie die jungen Buchen verdämmen. Ueber-

[1] Ein gutes Instrument, um die Löcher zur Eichelsaat zu stechen, besteht in einem 15 Centmtr. langen, am breiten Ende 5 Centmtr. dicken, unten aber spitzen verstählten Kolben, der vier so stark vertiefte Furchen hat, daß der wagerechte Durchschnitt dieses Kolbens einem vierstrahlichten Sterne ähnlich sieht. Dieser sternförmige spitze Kolben steht mit einer 25 Centmtr. langen und 3 Centmtr. dicken eisernen Stange in Verbindung, oder ist vielmehr der unterste Theil derselben, und die Stange hat oben eine 15 Centmtr. lange Hülse, um einen 6 Centmtr. langen hölzernen Stiel, der oben mit einem 30 Centmtr. langen Querholze, wie ein Zimmermannsbohrer, versehen ist, hineinstecken zu können. — Wem dieß Instrument zu theuer sein sollte, der kann es auch von recht hartem Holze schnitzen lassen. Für geringen Preis kann man sich dann viele solche Saatbohrer verschaffen.

Wenn man mit diesem Instrumente in die Erde sticht, und den sternförmigen Kolben umdreht und herauszieht, so entsteht dadurch ein mit lockerer Erde zum Theil ausgefüllter trichterförmiger leerer Raum, der zum Aufnehmen der Eichel sehr geschickt ist, und mit der beim Herausziehen des Kolbens neben das Loch gefallenen Erde, vermittelst des Fußes, völlig ausgefüllt werden kann.

An Orten, wo wilde Sauen, Rehe, Dächse und Mäuse sind, ist diese Methode deßwegen empfehlungswerth, weil diese Thiere die auf solche Art in die Erde gebrachten Eicheln nicht so leicht finden, als wenn diese Operation vermittelst der Hacke gemacht worden ist.

Auf bindigem Boden verfehlt der Stern jedoch seinen Zweck, da die Erde zwischen den Furchen kleben bleibt und der Stern davon jedesmal befreit werden müßte, was die Arbeit sehr vertheuern würde. Ein kegelförmiger Kolben ohne Furchen thut hier dieselben Dienste.

haupt aber dürfte es in einem solchen Falle besser sein, statt der Buche eine andere Holzgattung zu wählen.

Saat des Hainbuchensamens.

Den Hainbuchensamen säet man entweder im Herbste oder im Frühjahre. — Auf den $^1/_4$-Hekt. sind zur Vollsaat 70 Pfund abgeflügelter Samen nöthig.

1) Wenn der Saatplatz gepflügtes Land ist, so streut man den Samen mit Roggen oder Hafer vermischt aus, und läßt den Platz übereggen, daß der Hainbuchensamen eben so tief unter die Erde kommt, wie man den Roggen zu bedecken pflegt. Hierdurch kann man, ohne der Hainbuchenkultur zu schaden, einen zuweilen nicht unwichtigen Vortheil von der Frucht haben.

2) Wäre aber die Oberfläche des Saatplatzes altes Bauland, oder überhaupt von der Beschaffenheit, daß der Samen vermittelst einer eisernen Egge an die Erde gebracht werden kann, so säe man den abgeflügelten Samen aus und lasse die Oberfläche mehrmals kreuzweise übereggen. Ist dieß geschehen, so lasse man wo möglich die besamte Fläche durch Hornvieh und Schafe tüchtig zusammentreten, und lege sie dann in Hege.

3) Sollte die Verwundung des Bodens vermittelst der Egge nicht möglich sein, und dieser Zweck durch das Ausrupfen der Heide und des Mooses erreicht werden können, so lasse man diese Operation machen, streue nachher den Samen aus, und lasse den Saatplatz mit Hornvieh oder Schafen mehrmals in geschlossener Heerde übertreiben, um den Samen dadurch beitreten zu lassen.

4) Ist aber die Oberfläche von der Art, daß alles vorige keine Anwendung finden kann, so lasse man dieselbe streifen- oder platzweise nach Nr. 7 im sechsten Kapitel verwunden. Nachdem solches geschehen, säe man den Samen auf die etwas aufgelockerten Streifen oder Plätze, und lasse ihn vermittelst eiserner Rechen oder Harken, wovon in jedem Forstreviere wenigstens 6 oder 12 Stück auf herrschaftliche Kosten angeschafft werden und immer vorräthig sein sollten, 0,3—0,6 Ctm. tief unter die Erde bringen.

Bei platzweiser Verwundung des Bodens sind die sogenannten Kammsaaten unter Umständen empfehlenswereh. Für ihre Herstellung werden die Plätze nach der Sonnenseite hin etwas stärker vertieft, so daß sie im Süden mit einem erhöhten Rande abschließen, an dessen Fuß eine schmale Rille zur Aufnahme des Samens gezogen wird, der übrige Theil des Platzes unbesäet bleibt und nur der Abhaltung des Wuchses der Gräser und Unkräuter dient. Die vertiefte Lage der Saatrille und die Erdwand im Süden, die nöthigenfalls durch aufgebauten Abraum noch erhöht werden kann, sichern dem Samen einen höheren Feuchtigkeitsgrad und schützen die auflaufenden Pflänzchen vor zu starker Wirkung der Mittagssonne. Die Größe der Plätze bemißt sich nach der Verbreitungsgeschwindigkeit des dem Platze benachbarten Unkrautwuchses und muß die Pflänzchen so lange vor dem andringenden Unkraut schützen, bis sie der Verdämmung durch dasselbe entwachsen sind. t.

Saat des Ahornsamens.

Den Ahornsamen säet man entweder im Herbste oder im Frühjahre. Auf den Morgen sind zur Vollsaat 94 Pfund Samen erforderlich.

1) Ist der Saatplatz erst frisch gepflügt, so streut man den Samen im Herbste mit Roggen oder im Frühjahre mit Hafer vermischt darauf, und läßt die Oberfläche mit einer Egge überziehen, daß der Samen 1,3 Ctm. lockere Bedeckung erhält. Ist dieß geschehen, so läßt man die Frühjahrssaat auch noch überwalzen, damit die Erde etwas festgedrückt wird, um die Feuchtigkeit besser zurückhalten zu können.

2) Wäre aber der Boden kein frischgepflügtes Land, so lasse man die Oberfläche streifen- oder platzweise nach Nr. 7 des sechsten Kapitels verwunden, die Erde etwas auflockern, den Samen hineinsäen, und vermittelst eiserner Rechen 0,7—1,4 Ctm. dick mit Erde bedecken.

Saat des Eschensamens.

Der Eschensamen kann im Herbste oder Frühjahre gesäet werden. Auf 1/4 Hekt. braucht man zur Vollsaat 50 Pfund. Man säet diesen Samen gerade so, wie den Ahornsamen. Nur ist das Ueberwalzen nicht nöthig, weil die Pflanzen meistens erst im andern Jahre erscheinen, bis wohin sich die Erde ohnehin zusammengesetzt haben wird. Daß die Eschensaaten selten gelingen, wenn man die Pflanzen vom Unkraut nicht befreien kann, habe ich im ersten递Haupttheile, bei der Beschreibung dieser Holzart schon bemerkt. In Buchen- oder Eichendunkelschlägen, wo die Laubdecke das Gras zurück hält, gerathen die eingesprengten Eschensaaten am besten.

Saat des Ulmensamens.

Den Ulmensamen säet man entweder im Juni, alsbald nach der Einsammlung, oder im Frühjahre. Auf 1/4 Hekt. sind zur Vollsaat 24 Pfund Samen nöthig, weil darunter gewöhnlich viele untaugliche Körner sind.

1) Ist das Land gepflügt oder gegraben, so streut man den Samen darauf, und sucht ihn durch Ueberschleppung einer umgekehrten Egge, im Kleinen aber vermittelst eines hölzernen Rechens, mit der Erde nur so viel zu bedecken, daß man den Samen nicht mehr sehen kann. Ist dieß geschehen, so läßt man die Saat überwalzen, im Kleinen aber leicht eintreten.

2) Wäre hingegen die Oberfläche kein gebautes Land, so muß sie nach Nr. 7 des sechsten Kapitels streifen- oder platzweise verwundet, der Samen darauf gesäet und vermittelst einer eisernen Harke mit der Erde nur wenig bedeckt werden.

Saat des Erlensamens.

Den Erlensamen kann man im Herbste oder im Frühjahre aussäen. Auf einen 1/4 Hekt. sind zur Vollsaat 17 Pfund Samen erforderlich. Man macht aber die Saaten gewöhnlich nach Nr. 7 streifen- oder platzweise.

Die Aussaat selbst geschieht, wie soeben bei der Ulmensaat gelehrt worden ist.

Ist die Blöße, welche besäet werden soll, mehr naß als feucht, so ist es vortheilhaft, schmale Beete von 4 bis 6 Furchen in beliebiger Entfernung pflügen zu lassen, diese vermittelst der Egge oder eisernen Harken etwas zu ebnen, dann mit Erlensamen zu besäen, und diesen etwas weniges mit Erde zu bedecken. Auf diesen erhöhten Beeten wachsen die jungen Erlen besser, als in den gehackten Streifen oder Plätzen, worin sich das Wasser oft zu viel sammelt, und besonders im Winter nachtheilig wird.

Ist der Boden sehr zum Auffrieren geneigt, so muß man den Samen durch bloßes Aufkratzen des Bodens mit eisernen Harken unterzubringen suchen.

Saat des Birkensamens.

Man kann den Birkensamen im Herbste oder auch im Frühjahre säen. Auf 1/4 Hekt. sind zur Vollsaat 34 Pfund Samen nöthig, weil die Schuppen den größten Theil des Gewichtes ausmachen.

1) Wäre der Saatplatz gebautes Land, so besäet man es zuvor auf die gewöhnliche Art mit Roggen oder Hafer, streut den Birkensamen darauf, und überzieht die Fläche mit einer verkehrt gelegten Egge oder mit einem Dornbusche und auch mit einer Walze, wenn die Saat im Frühjahre gemacht wird.

2) Ist hingegen die Oberfläche mit Moos, kurzer Haide und Gras bewachsen, und so beschaffen, daß man sie mit eisernen Eggen verwunden kann, so streut man den Samen bei windstillem Wetter aus, und läßt die Oberfläche mit eisernen Eggen oder mit eisernen Rechen so viel wie möglich verwunden.

3) Wäre aber die Haide und das Moos ꝛc. zu lang, als daß auf die eben erwähnte Art eine Verwundung stattfinden könnte, so lasse man die Haide und das Moos zu Streu abhacken und wegbringen oder man lasse den Platz kreuzweise mit der Pflugegge überziehen, den Samen nachher ausstreuen, und die ganze Fläche im ersten Fall mit einer eisernen Egge oder mit eisernen Harken tüchtig überkratzen, im andern Fall aber mit einem Schleppebusch überziehen.

4) Fänden aber alle vorhin angeführten Methoden keine Anwendung, so muß die Oberfläche streifen- oder platzweise nach Nr. 7 im sechsten Kapitel verwundet, der Samen darauf gesäet und vermittelst eiserner Harken mit der Erde vermengt werden.

Auf Boden, der frisch oder feucht ist, gerathen die Birkensaaten sehr gut, auf trockenem Boden aber gedeihen sie oft nicht nach Wunsch.

Saat des Tannensamens.

Die Aussaat des Tannensamens kann im Herbste oder auch bald im Frühjahre und bis zu Ende des Mai's vorgenommen werden. Auf 1/4 Hekt. sind zur Vollsaat 36 Pfund abgeflügelter Samen nöthig.

1) Will man frisch gepflügtes Land besäen, so streut man den Samen im Frühjahre aus, und läßt die Fläche, zur nöthigen Beschattung der Tannen auch noch mit Hafer besäen. Ist dieß geschehen, so eggt man beide Samen einen Viertels- bis einen halben Zoll tief unter, überwalzt die Oberfläche, und läßt im Herbste den Hafer vorsichtig abschneiden.

Doch wird man finden, daß die auf frisch gepflügtes Land gemachte Nadelholzsaaten oft nicht gelingen, weil der aufgelockerte Boden bald

abtrocknet und im Winter oft vom Frost gehoben wird. Man kann sich daher nur auf schwerem Boden und wenn die Oberfläche bis zum Winter etwas mit Moos und Gras bewächst — wie solches in rauhen Gegenden oft der Fall ist — einen glücklichen Erfolg von einer solchen Saat versprechen. Ueberhaupt aber hüte man sich sehr, solchen Boden aufpflügen oder aufhacken zu lassen, der gern auffriert. Alle im Sommer erwachsenen Pflanzen werden sonst im Winter vom Froste ausgezogen und verdorben. Dieses schädliche Auffrieren hat man da zu erwarten, wo die erste Erdschichte seicht ist und aus leichter Stauberde besteht, die eine Thonlage oder andere bindende Erde unter sich hat. Bei Regenwetter schluckt dann die Stauberde vieles Wasser in sich, das wegen des zu bindenden Untergrundes, nicht weiter eindringen kann, sondern meistens lange in der Stauberde sich aufhalten muß. Fällt nun unter solchen Umständen Frost ein, so werden die Wassertheilchen ausgedehnt und die Erde wird sammt den kleinen Holzpflanzen gehoben. Entsteht endlich Thauwetter, so schmilzt natürlicherweise das Eis, der Boden sinkt in seine frühere Lage zurück und die Holzpflanzen bleiben entweder ganz, oder zum Theil ausgezogen, auf der Oberfläche liegen und verderben.

2) Wäre der Boden mit Moos, dünn stehender Haide, schwieligem Gras 2c. bewachsen und so beschaffen, daß sich die Oberfläche durch eiserne Eggen oder Rechen verwunden läßt, so säe man den Samen aus, und lasse den Boden mit eisernen Eggen oder Rechen recht stark überkratzen, damit der Samen an die wunde Erde kommt und vom Moose eine Bedeckung erhält.

3) Kann dadurch aber keine Bedeckung mit Moos bewirkt werden, so muß die Oberfläche streifen- oder platzweise verwundet, die Erde 3—5 Ctm. tief aufgelockert, der Samen darauf gestreut und vermittelst eines eisernen Harken $^2/_3$—$1^1/_3$ Ctm. dick mit der Erde bedeckt werden.

Die Menge des zur streifen- oder platzweisen Kultur erforderlichen Samens kann man aus der Tabelle B ersehen.

Am besten gelingen die Tannensaaten, wenn der Saatplatz durch darauf stehende Bäume noch etwas beschattet ist.[1] Ich habe daher, wenn ich einen schlechten Laubholzbestand in einen Tannen- oder auch in einen Fichtenwald umformen wollte, den Bestand so viel wie möglich dunkel stellen, den Tannen- oder Fichtensamen hineinsäen, und die noch mit Laub und Moos bedeckte Fläche mit eisernen Rechen tüchtig überkratzen und verwunden lassen. In einer solchen Beschattung geht der Samen gewöhnlich schön auf, und die jungen Pflanzen erhalten sich vortrefflich, wenn man nach 2 oder 3 Jahren eine Auslichtung und einige Jahre später den völligen Abtrieb des Laubholzes vornehmen läßt.

Saat des Fichtensamens.

Den Fichtensamen säe man im Frühjahre, sobald nur der Schnee abgegangen ist, denn die frühen Saaten haben fast immer den Vorzug vor

[1] Tannensaatkämpe sind in 15—20 Mtr. breiten Streifen am Nord- und Nordwestrande stehender Orte anzulegen. Auf keine Holzart äußert der Seitenschutz in dieser Richtung eine *so günstige Wirkung*, wie auf die Tanne.

Man wähle im Garten einen der Sonne beständig ausgesetzten Platz, der recht guten Boden hat. Diesen lasse man umgraben und von allen Unkrautwurzeln sorgfältig reinigen. Hierauf theile man ihn in gewöhnliche Länder von 1,6 Mtr. Breite ab. Ist dieß geschehen, so zeichne man 5 gleich weit von einander entfernte Streifen auf jedes Land, trete diese Streifen etwas fest und besäe sie stark mit Lerchensamen.[1] Diesen bedeckt man nun 0,4 Ctm. dick mit lockerer Erde und oben darauf lege man eine dünne Decke von verrupftem Moos. Sollte es nöthig sein, so begieße man die Saat mit gestandenem oder nicht zu kaltem Wasser, befreie sie von Unkraut, sobald nur hie und da etwas zum Vorschein kommt und bedecke die jungen Pflanzen im Herbste vor eintretendem Froste mit Laub. — Schon im nächsten Frühjahr oder Herbste nehme man die kleinen Pflänzchen heraus, setze sie auf gegrabenes gutes Land einen Fuß weit auseinander und gieße sie nach dem Einsetzen alsbald an. Dieses Begießen wiederhole man, so oft es nöthig ist, und halte die Pflanzung von Unkraut immer rein, so wird man an dem schnellen Wuchs der Pflänzlinge seine Freude sehen und aus einer geringen Menge Samens in 3 oder 4 Jahren eine unglaubliche Anzahl vortrefflicher Lerchenpflänzlinge besitzen.

Auf gleiche Art verfährt man mit jedem Holzsamen, wenn man aus wenig Samen möglichst viele Pflänzlinge erziehen will.

Durch die Anweisung zur Aussaat der Samen von den in diesem Kapitel angeführten vorzüglichen Holzarten wird man hinlänglich belehrt worden sein, wie man sich bei dem Holzsaatgeschäfte überhaupt zu verhalten hat. Alle Holzarten ebenso abzuhandeln, würde zu weitläufig, unangenehm und unnütz sein; ich habe bei der Abhandlung der Naturgeschichte von jeder Holzart angegeben, wie stark der Samen bedeckt sein muß; es wird also Jeder nun auch im Stande sein, einen jeden Holzsamen zweckmäßig auszusäen.

B. Von den vermischten Saaten.

Aus dem zweiten Kapitel dieses Abschnittes wird man sich erinnern, daß die Vermischung verschiedener Holzarten den Umständen nach vortheilhaft ist.

Man unternimmt eine solche Vermischung entweder

1) um sie für immer beizubehalten, oder

2) um durch die beigemischte Holzart früher eine Benutzung zu erhalten, oder

3) um mit wohlfeilem Samen den nöthigen Schluß zwischen einer Holzart, wovon der Samen theuer oder selten ist, zu bewirken oder

4) um einer Holzart, die in der Jugend gegen Hitze und Kälte empfindlich ist, Schutz zu verschaffen, bis sie diesen nicht mehr nöthig hat.

[1] Man hat auch vorgeschlagen: den Boden der Saatstreifen durch das Rad einer mit Steinen beschwerten Karre festdrücken, oder den Boden für die Saat gar nicht auflockern, sondern in den Saatstreifen nur abplaggen zu lassen.

sehr viele und fast die meisten Kiefernkulturen mit Kiefernzapfen oder wie man sie hier nennt, Kiefernäpfeln gemacht. Man streut im Frühjahre die Kiefernzapfen in die mit der Hacke oder dem Pfluge gemachten Rinnen oder Plätze und läßt nachher, sobald die Zapfen durch die Sonnenwärme aufgesprungen sind, dieselben ohne Aufschub, vermittelst stumpfer Besen oder, welches besser ist, vermittelst eiserner Harken oder Rechen tüchtig hin- und herstoßen oder wenden, damit der Samen herausfalle und mit der Erde vermengt und etwas bedeckt werde.

Gewöhnlich streut man bei der Vollsaat 10 bis 12 Berliner Scheffel, à 55 Liter, vermittelst einer Wurfschaufel auf $^1/_4$ Hekt. aus, welches auf den Normalmorgen ungefähr 15 Scheffel beträgt. Man kann aber auch mit $^2/_3$ dieser Menge ausreichen, wenn die Zapfen gut sind. Saaten der Art gerathen vorzüglich, wenn man sie auf Land vornimmt, das im Jahre vorher noch mit Frucht bestellt war. Man läßt dann die Zapfen bald im Frühjahre recht egal ausstreuen und sobald sie durch die Sonnenhitze aufgeplatzt sind, vermittelst einer eisernen Egge, an die man einen leichten Dornbusch oder sonst einen leichten Strauch bindet, kreuzweise übereggen, damit der Samen aus den Zapfen fällt und mit Erde etwas bedeckt wird. Kann bei fortdauerndem Sonnenschein dieß übereggen einige Tage nachher wiederholt werden, so ist es desto besser und es fällt dadurch aller Samen aus den Zapfen.

Wenn die Witterung günstig ist, der rechte Zeitpunkt zum Wenden nicht versäumt und dem ausgefallenen Samen durch die Harke etwas Bedeckung mit Erde verschafft wird, so gerathen dergleichen Saaten vortrefflich. Wenn aber im Frühjahr lang anhaltendes Regenwetter einfällt, welches für die mit ausgeklengtem Samen gemachten Kulturen sehr günstig ist, so mißlingen die Zapfensaaten gewöhnlich, weil sich die Zapfen nur theilweise aufschließen, auf sandigem Boden oft großentheils oder ganz mit Sand bedeckt werden oder auch in die geöffneten Schuppen so viel Sand geschwemmt wird, daß dadurch der Same am Ausfallen verhindert wird.

Saat des Lerchenbaumsamens.

Der Lerchensamen kann vom Abgang des Schnees an bis zu Ende Mai und selbst im Herbste gesäet werden. Die recht bald im Frühjahre gemachten Saaten haben gewöhnlich den Vorzug.

Auf den $^1/_4$ Hekt. sind zur Vollsaat 11—12 Pfund abgeflügelter Samen nöthig, weil er gewöhnlich viele untauglichen Körner enthält.

Die Aussaat selbst wird gemacht, wie bei der Kiefernsaat gelehrt worden ist. Da aber dieser Samen noch zur Zeit etwas theuer ist, so kann man wohlfeiler zum Zwecke kommen, wenn man 3 bis 4 Pfund Lerchensamen und 8 Pfund Kiefersamen wohl untereinander mischt und aussäet. Hierdurch entstehen so viele Lerchenpflanzen, daß gegen das 60jährige Alter des Bestandes oder längstens im 80jährigen Alter desselben ein reiner Lerchenwald dastehen wird, wenn man die Lerchen, die in der Jugend gewöhnlich dominiren, bei den Durchforstungen vorzüglich begünstigt.

Will man aber aus wenigem Samen recht viele Lerchenstämmchen erziehen, um damit Anpflanzungen zu machen, so kann dieses auf folgende Art am sichersten geschehen.

Man wähle im Garten einen der Sonne beständig ausgesetzten Platz, der recht guten Boden hat. Diesen lasse man umgraben und von allen Unkrautwurzeln sorgfältig reinigen. Hierauf theile man ihn in gewöhnliche Länder von 1,6 Mtr. Breite ab. Ist dieß geschehen, so zeichne man 5 gleich weit von einander entfernte Streifen auf jedes Land, trete diese Streifen etwas fest und besäe sie stark mit Lerchensamen.[1] Diesen bedeckt man nun 0,4 Ctm. dick mit lockerer Erde und oben darauf lege man eine dünne Decke von verrupftem Moos. Sollte es nöthig sein, so begieße man die Saat mit gestandenem oder nicht zu kaltem Wasser, befreie sie von Unkraut, sobald nur hie und da etwas zum Vorschein kommt und bedecke die jungen Pflanzen im Herbste vor eintretendem Froste mit Laub. — Schon im nächsten Frühjahr oder Herbste nehme man die kleinen Pflänzchen heraus, setze sie auf gegrabenes gutes Land einen Fuß weit auseinander und gieße sie nach dem Einsetzen alsbald an. Dieses Begießen wiederhole man, so oft es nöthig ist, und halte die Pflanzung von Unkraut immer rein, so wird man an dem schnellen Wuchs der Pflänzlinge seine Freude sehen und aus einer geringen Menge Samens in 3 oder 4 Jahren eine unglaubliche Anzahl vortrefflicher Lerchenpflänzlinge besitzen.

Auf gleiche Art verfährt man mit jedem Holzsamen, wenn man aus wenig Samen möglichst viele Pflänzlinge erziehen will.

Durch die Anweisung zur Aussaat der Samen von den in diesem Kapitel angeführten vorzüglichen Holzarten wird man hinlänglich belehrt worden sein, wie man sich bei dem Holzsaatgeschäfte überhaupt zu verhalten hat. Alle Holzarten ebenso abzuhandeln, würde zu weitläufig, unangenehm und unnütz sein; ich habe bei der Abhandlung der Naturgeschichte von jeder Holzart angegeben, wie stark der Samen bedeckt sein muß; es wird also Jeder nun auch im Stande sein, einen jeden Holzsamen zweckmäßig auszusäen.

B. Von den vermischten Saaten.

Aus dem zweiten Kapitel dieses Abschnittes wird man sich erinnern, daß die Vermischung verschiedener Holzarten den Umständen nach vortheilhaft ist.

Man unternimmt eine solche Vermischung entweder

1) um sie für immer beizubehalten, oder

2) um durch die beigemischte Holzart früher eine Benutzung zu erhalten, oder

3) um mit wohlfeilem Samen den nöthigen Schluß zwischen einer Holzart, wovon der Samen theuer oder selten ist, zu bewirken oder

4) um einer Holzart, die in der Jugend gegen Hitze und Kälte empfindlich ist, Schutz zu verschaffen, bis sie diesen nicht mehr nöthig hat.

[1] Man hat auch vorgeschlagen: den Boden der Saatstreifen durch das Rad einer mit Steinen beschwerten Karre festdrücken, oder den Boden für die Saat gar nicht auflockern, sondern in den Saatstreifen nur abplaggen zu lassen.

Im ersten Falle, wo die Vermischung für immer bleiben soll, muß man die Wahl treffen, daß Holzarten mit tiefdringenden und Holzarten mit flachlaufenden Wurzeln, die auch außerdem gleiche Schnellwüchsigkeit haben und einerlei Behandlung erfordern, untereinander vermengt werden. Wie z. B. Eichen, Buchen, Ahorne, Eschen, Ulmen, oder für Niederwaldungen, Eichen, Ahorne, Eschen, Ulmen, Birken, Hainbuchen oder Erlen und Birken, oder in den Nadelholzwaldungen Tannen und Fichten, oder Kiefern und Lerchen, oder in den vermischten Laub- und Nadelwaldungen Buchen und Fichten oder Tannen.

Im zweiten Falle, wo durch die beigemischte Holzart nur früher eine Zwischennutzung entstehen soll, ist die Birke, wegen der Wohlfeilheit des Samens, wegen der Schnellwüchsigkeit in der Jugend und wegen der Eigenschaft, daß sie weniger als jede andere Holzart verdämmt, besonders vortheilhaft. Doch darf man sie nicht unter Fichten und Tannen säen, weil sie diese Holzarten zu bald überwächst, und weil sie auch mit ihren schwanken Aesten die Gipfel derselben peitscht und beschädigt.[1] Ueberhaupt aber muß man den von der Birke als Zwischenbenutzung verlangten Vortheil nicht zu weit treiben, und diese Holzart weder zu dicht aufwachsen, noch zu groß oder alt werden lassen, weil sie sonst an der edleren Holzgattung mehr schadet, als sie durch sich selbst nützt; ob sie gleich, wenn sie einzeln steht, und als geringes Prügelholz schon abgehauen wird, der Absicht vollkommen entspricht, und besonders in Gegenden, wo man viele Faßreife braucht, sehr nützlich wird.

Im dritten Falle, wo man nämlich mit wohlfeilerem Samen den nöthigen Schluß zwischen einer Holzart, wovon der Samen theuer oder selten ist, bewirken will, ist es nützlich, zwischen die Eichen-, oder Buchen-, oder Ahorn-, oder Eschen-, oder Ulmensaaten Hainbuchen und Birken zu säen, und sie in der Folge nach und nach herauszuhauen; die Lerchensaaten aber mit Kiefern so stark zu vermischen, daß erst gegen das 60- oder das 80jährige Alter der Lerchenbestand rein wird, nachdem die Kiefern als Zwischennutzung ausgehauen worden sind.

Im vierten Falle hingegen, wo durch die beigemischte Holzart der edleren nur Schutz verschafft werden soll, ist keine von allen zweckmäßiger als die Kiefer. Diese läßt sich in allen Fällen, wo Schutz für eine zärtliche Holzart nöthig ist, leichter und schneller als jede andere so weit bringen, daß sie den verlangten Dienst leistet. Man muß sie aber unter solchen Umständen auch nur als das, was sie sein soll, nämlich als Schutzmittel betrachten, und sie ohne weitere Rücksicht wegnehmen, sobald sie diesen Dienst geleistet hat. Läßt man sie länger stehen und will man, außer der Beschützung einer andern Holzart, aus ihr selbst noch großen Nutzen ziehen, so kann sie, wegen ihrer Schnellwüchsigkeit und Verdämmung, in der Folge eben so nachtheilig werden, als sie vorher nützlich war.

Vorzügliche Dienste leistet die Kiefer, wenn man sie unter Fichten

[1] Kein Ammenmährchen, wie Pfeil behauptet! D. H.

oder Tannen, oder Buchen säet, und schon wieder wegnimmt, sobald sie $1/2$—2 Mtr. hoch geworden ist. Noch besser ist es aber, wenn man auf dem zur Kultur der erstgenannten Holzarten bestimmten, der Sonne stark ausgesetzten Orte, 5 bis 6 Jahre vorher, in 4füßiger Entfernung Streifen dünn mit Kiefernsamen besäen läßt, und dann erst die Holzart, die durchaus Schutz und Beschattung verlangt, streifen- oder platzweise zwischen die jungen Kiefern säet oder pflanzt. — Kommen die jungen Kiefern mit den Buchen, Tannen und Fichten zugleich hervor, so wachsen die Kiefern in den nächsten Jahren zwar stärker als die Buchen, Fichten und Tannen, doch werden sie nicht so groß, daß sie jene in den ersten Jahren, wo es gerade am nöthigsten ist, beschatten und beschützen können. Einige Pfund Samen auf $1/4$ Hekt. sind hinreichend, um so viele Kiefern zu erhalten, als man zu einer solchen Beschattung und Beschützung nöthig hat, wenn sie durchaus erforderlich sein sollte. Doch dürfte es in einem solchen Falle nützlicher und rathsamer sein, von der Erziehung der zärtlichen Holzart abzustehen, und den ganzen Distrikt sogleich vollständig mit Kiefern in Bestand zu bringen, wenn die Umstände dieß erlauben.

Will man nun, um eine oder die andere Absicht zu erreichen, eine vermischte Holzsaat machen, so befolge man nur die vorhin gegebenen Saatregeln, und bringe denjenigen Samen, der die stärkste Bedeckung haben muß, zuerst, und denjenigen, welcher sie am wenigsten erträgt, zuletzt unter die Erde. Z. B. man wollte Eichen-, Buchen- und Birkensamen unter einander säen, und der Saatplatz wäre gebautes Land, so streue man die Eicheln zuerst aus und lasse sie seicht unterpflügen. Hierauf säe man die Bucheln oben auf und lasse den Distrikt ins Kreuz übereggen; ist auch dieses geschehen, so streue man den Birkensamen aus und lasse nun den Saatplatz mit der verkehrten Egge überschleppen.

Wie viel Samen übrigens von jeder Holzart bei vermischten Saaten, nach Verschiedenheit der Umstände, genommen werden muß, darüber kann das fünfte Kapitel dieses Abschnittes nachgelesen werden, worin ich diesen Gegenstand hinlänglich auseinander gesetzt habe.[1]

[1] Zur Berechnung der Kosten für Holzsaaten können folgende Erfahrungssätze zum Grund gelegt werden:

1) Ein mit zwei Pferden bespannter Pflug kann täglich verrichten: a) gänzlich umpflügen, auf Stoppelfeld 0,5—0,6 Hekt.; b) auf benarbter Fläche 0,4—0,5 Hekt.

2) Bei streifenweiser Saat kann ein Pflug täglich pflügen 17,000 bis 20,000 Mtr., je nachdem der Boden beschaffen ist.

3) Ein fleißiger Arbeiter kann täglich hacken: a) 15—20 Cent. breite Streifen zur Einsaat kleiner Samen 500—700 Mtr.; b) deßgleichen zur Eichel- und Buchelsaat 400 bis 500 Mtr.; c) 14—15 Zoll breite Streifen für Einsaat kleiner Samen 300—400 Mtr.; d) deßgleichen zur Eichel- und Buchelsaat 250—300 Mtr.

4) Ein fleißiger Arbeiter kann täglich platzweise hacken: a) wenn die Saatplätze 20 Cent. □ sind, für kleine Samen 1100—1300 Plätze; b) deßgleichen für Eichel- und Buchelsaat 750—850 Plätze; c) wenn die Saatplätze 35—40 Cent. □ sind, für kleine Samen 600—800 Plätze; d) deßgleichen zur Eichel- und Buchelsaat 450—600 Plätze.

In meiner Anleitung zur wohlfeilen Kultur der Waldblößen wird man viele hundert spezielle Berechnungen über die Kosten der Waldkulturen jeder Art finden.

Neuntes Kapitel.

Von der Beschützung und Pflege der Waldsaaten.

Wenn der Forstwirth auf die in den vorigen Kapiteln gezeigte Art Waldsaaten oder Pflanzungen gemacht hat, so muß es nun seine erste Sorge sein, diese Kulturen gegen alle anwendbaren Beschädigungen, entweder alsbald nach der Saat oder Pflanzung zu sichern, oder welches noch besser und in vielen Fällen nöthig ist, er muß schon vorher den zur Kultur bestimmten Platz befriedigen lassen. Ohne diese Vorsicht würden alle Mühe und Kosten verloren sein, weil durch Menschen und Vieh, und selbst durch Gewächse und Witterung, die ganze Hoffnung vereitelt werden kann. Vorzüglich aber muß sich der Forstwirth bestreben, die auf trockenem Sandboden, oder an den der Sonne stark ausgesetzten mageren Bergwänden gemachten Saaten mit Reisern, wo möglich von Kiefern, leicht zu überdecken, auch alle Kulturen auf ihren Grenzlinien als gehegte Distrikte sogleich zu bezeichnen — wo dieß aber nicht hinreicht, durch Gräben und Verzäunungen von mancherlei Art das zahme Vieh und Wild abzuhalten, nöthigenfalls auch die Strichvögel, bis der Samen aufgegangen ist, zu verscheuchen, den Saatplatz vor Ueberschwemmungen zu sichern, und die jungen Pflanzen so viel wie möglich von Unkraut zu befreien. — Bei kleinen Kampkulturen kann man dieß so wohlthätige Befreien von Unkraut sehr vollständig bewirken, und es lassen sich selbst bei zu trockener Witterung durch Begießen und Beschirmen, und bei zu kalter Witterung durch Bedeckung der Saatländer mit Laub, viele Uebel abwenden. Dieses kann aber bei großen Waldkulturen nicht stattfinden, und man muß da in dieser Hinsicht schon mehr dem Zufall überlassen.

Wie übrigens die verschiedenen Beschützungsanstalten getroffen werden müssen, darüber wird man im Theile vom Forstschutze bestimmte Anleitung finden.

Zehntes Kapitel.

Von der künftigen Behandlung der durch die künstliche Holzsaat erzogenen Bestände.

Die künftige Behandlung und Bewirthschaftung der durch die künstliche Holzsaat erzogenen Waldbestände ist in nichts von der Bewirthschaftungsart derjenigen Bestände, welche durch natürliche Holzzucht entstanden sind, verschieden. Sie können in der Folge entweder als Hochwald, oder als Niederwald, oder als Mittelwald behandelt werden. Im ersten und zweiten Abschnitte dieses Theiles habe ich dazu hinlängliche Anleitung gegeben, worauf ich den Leser verweise. Ich bemerke nur, daß es sich jeder Forstwirth angelegen sein lassen muß, jede Kultur zur gehörigen Vollkommenheit zu bringen, und jede vielleicht nicht ganz gelungene Stelle ohne Zeitverlust auszubessern, und dem übrigen Theile gleich zu machen. Versäumt man dieses, so wächst der junge Wald in wenigen Jahren so weit heran, daß wegen der Verdämmung des nebenstehenden Holzes keine Nachsaat oder Nachbesserung anschlagen oder aufkommen kann. Die leeren

Stellen werden dann vom jungen Walde umschlossen, und liefern bis zur Haubarkeit des sie umgebenden Bestandes keinen Ertrag. — Ich empfehle daher sehr, nicht eher neue Blößen in Kultur zu nehmen, bis die vormals gemachten und vielleicht nicht ganz gerathenen Kulturen in gehörigen Stand gebracht sind. Größere Blößen lassen sich zu jeder Zeit mit Holz cultiviren, hingegen die kleinen leeren Stellen in den älteren Kulturorten oder Schlägen, die oft zusammengenommen eine beträchtliche Fläche ausmachen, lassen sich späterhin nicht mehr mit Holz in Bestand bringen. Solcher Boden ist daher als ein todtes Kapital zu betrachten, das oft 100 und mehrere Jahre lang keine Zinsen trägt, und dem Waldeigenthümer in geraumer Zeit nichts nützt. — Doch ist es nicht nöthig und selbst nicht einmal gut, daß die Saaten sehr dicht stehen. Wenn alle 3 bis 4 Fuß eine kräftige Pflanze steht, auf deren Erhaltung man mit Sicherheit rechnen kann, so ist keine Nachbesserung nöthig, und es sind alle Kosten, die man darauf verwendet, um die kleinen Zwischenräume auszufüllen, verschwendet.

Auch empfehle ich, bei der Kultur großer Blößen, woran viele Jahre lang gearbeitet werden muß, um sie mit Holz in Bestand zu bringen, auf künftige Bewirthschaftung Rücksicht zu nehmen, und die Saat an derjenigen Seite anzufangen und sie so fortzusetzen, wie man einst, den schon bekannten Regeln der Forstwirthschaft gemäß, die Schläge führen muß. Gewöhnlich erntet man da zuerst, wo man zuerst gesäet hat. Hätte man also die Saat von der verkehrten Seite angefangen, so würde man auch künftig in verkehrter Richtung hauen, oder die jüngeren Bestände vor den älteren abholzen müssen. Bei kleinen Blößen, womit man in wenigen Jahren fertig ist, kommt freilich dieser Umstand nicht in Betrachtung; bei großen aber verdient er alle mögliche Rücksicht.

Dritte Abtheilung.

Von der Vermehrung der Waldungen durch Verpflanzung junger Stämme.

Von der Holzpflanzung überhaupt.

Es ist eine längst bekannte Sache, daß sich junge Holzpflanzen auf einen andern Standort versetzen lassen, wenn man bei dieser Operation mit der gehörigen Vorsicht zu Werk geht. — Zuerst mag man wohl dieß Verpflanzen ausschließlich bei den Obstbäumen angewendet haben; späterhin — aber doch schon vor mehreren hundert Jahren — hat man auch im Einzelnen Waldbäume, jedoch fast ausschließlich Eichen, Eschen und Ulmen verpflanzt, und in neueren Zeiten hat man bei der Forstwirthschaft das Pflanzen so sehr ausgedehnt, daß in manchen Gegenden beträchtliche Walddistrikte durch Pflanzung entstanden sind. Die Holzpflanzung ist daher bei der Forstwirthschaft als ein im Großen anwendbares künstliches Vermehrungsmittel der Wälder aufgenommen, und es wird nun von jedem Förster mit Recht gefordert, daß er

dieß Geschäft regelmäßig zu vollziehen wissen soll; weil Fälle vorkommen können, wo ein Waldgrundstück entweder nur einzig und allein, oder doch am wohlfeilsten und sichersten durch Pflanzung mit Holz in Bestand gebracht werden kann.

Die Hauptumstände, worauf es bei der Holzpflanzung ankommt, sind folgende:

1) Der Förster muß wissen, in welchen Fällen die Pflanzung der Saat vorzuziehen ist.

2) Er muß unter den Holzarten diejenigen auszuwählen verstehen, die den örtlichen Bedürfnissen am besten entsprechen und überhaupt am meisten nützen können.

3) Er muß sich taugliche Pflänzlinge zu verschaffen wissen, und

4) Er muß die Pfanzung selbst regelmäßig und so zu machen verstehen, daß die Stämmchen sicher an- und fortwachsen können.

Ich will daher jeden dieser Hauptgegenstände besonders abhandeln.

Erstes Kapitel.

Von den Fällen, in denen die Pflanzung der Saatkultur vorzuziehen ist.

Der Pflanzbetrieb wird nothwendig in Jahren aussetzender Samenproduktion, wenn frischer, keimfähiger Same der zu kultivirenden Holzart auch im Handel nicht zu beziehen ist, dagegen junge Pflanzen, aus früheren Samenjahren stammend, in tauglicher Beschaffenheit vorhanden sind; er wird nothwendig bei verspäteter Ausbesserung kleinerer Fehlstellen in Jungorten und da, wo der Weidegang nicht so lange sistirt werden kann, als nöthig ist, die Samenpflanzen dem Weidevieh entwachsen zu sehen. Es ist die Pflanzung der Saat überall vorzuziehen, wo die Gefahren, welche dem ausgestreuten Samen und den daraus erwachsenden jungen Pflanzen in den ersten Jahren entgegentreten, außergewöhnlich groß, mannigfaltig und der Art sind, daß man wenig Hoffnung hat, vollkommene Bestände durch Saat zu erziehen, mit der Aussicht auf kostspielige Nachbesserungen. Ich habe im vierten Abschnitt dieses Bandes Weiteres über den betreffenden Gegenstand mitgetheilt. t.

Zweites Kapitel.

Von der Auswahl der zu einer Pflanzung vortheilhaftesten Holzart.

Auch dieser Gegenstand ist im zweiten Kapitel der vorigen Abtheilung und in der Betriebslehre schon verhandelt worden. Ich bemerke daher nur noch, daß, wenn Pflanzungen mit schon beträchtlich erwachsenen Stämmen gemacht werden müssen — wie solches der Fall ist, wenn Viehtriften oder Weideplätze bepflanzt werden sollen — alsdann vorzüglich Laubhölzer gewählt werden müssen, weil diese besser als die Nadelhölzer anschlagen, wenn man sie mit etwas starken Stämmen versetzt. Auch wird eine Bepflanzung der Weideplätze mit Laubholz für die Weide niemals

so nachtheilig, als eine Bepflanzung mit Nadelholz, die Lerche ausgenommen, weil unter dem Laubholze mehr Gras, unter dem Nadelholze aber gewöhnlich viel Moos wächst. — Will man also, daß die Weideberechtigten in der Folge nicht übervortheilt werden sollen, so wähle man zur Bepflanzung der beständigen Weideplätze Laubholz, und zwar vorzüglich Eichen, Hainbuchen, Ulmen, Eschen und Ahorne; wo es aber feucht und naß ist, Erlen, Pappeln und Weiden und bringe die Pflänzlinge in eine solche Entfernung, daß zwischen ihnen, auch wenn sie erwachsen sind, noch Gras hervorsprossen kann. Hat man aber auf nachhaltigen Weidegenuß gar keine Rücksicht zu nehmen, so pflanze man auf den Weideplätzen die Stämme so nahe beisammen, daß sie wenigstens gegen ihr 60jähriges Alter in Schluß kommen; wie im vierten Kapitel noch weiter auseinander gesetzt werden wird. Kann aber eine Blöße lange genug gehegt und folglich mit kleinen Pflänzlingen dichter besetzt werden, so schlagen sowohl die Laub- als Nadelholzpflanzen gut an, wenn man die Operation richtig gemacht hat, und es treten alsdann nur die Rücksichten ein, die der Boden, die Lage, das Klima, die örtlichen Bedürfnisse und die größere oder weniger große Nothwendigkeit der Kostenersparung erfordern.

Drittes Kapitel.

Von Anschaffung der zu den Kulturen nöthigen Pflänzlinge.

Einer der wichtigsten Gegenstände bei der Holzpflanzung ist die Anschaffung guter Pflänzlinge, weil das Gedeihen einer solchen Kultur größtentheils von der guten Beschaffenheit der versetzten Pflanzen abhängt. — Will man mit glücklichem Erfolge pflanzen, so darf man keine Pflänzlinge nehmen, die lange im Druck anderer Bäume gestanden, oder schlecht gewachsen, oder beschädigt, oder mit zu wenigen Wurzeln versehen sind. Und außerdem ist es auch nicht rathsam, beim Forsthaushalte Stämme zu pflanzen, die über der Erde mehr als 5, höchstens aber 8 Ctm. im Durchmesser haben; weil das Verpflanzen dickerer Stämme sehr kostbar ist, und nur in recht gutem Boden gelingt, wenn alle mögliche Vorsicht erschöpft wird.

Am sichersten wachsen alle Holzpflanzen wieder an, wenn man sie in ihrer zarten Jugend, und noch ehe sie $^{2}/_{3}$ Mtr. hoch werden, versetzt, weil alsdann fast alle zu der Pflanze gehörigen Wurzeln mit ausgehoben werden können. Größere Pflanzen lassen sich zwar auch versetzen; man wird aber immer einen stärkern Abgang haben, als bei Pflanzungen mit jüngeren und kleineren Stämmchen, weil beim Ausnehmen der größeren Pflänzlinge die Wurzeln sehr abgekürzt werden, und das natürliche Verhältniß der Wurzeln zum Stamme zu sehr verändert wird.

Ich rathe daher, alle Blößen, die gehegt werden können, mit kleinen Holzpflanzen zu besetzen, und nur in dem Falle, wo kleine Pflänzlinge den Umständen nach nicht aufkommen können, größere Stämme zu pflanzen.

Sollen nun Pflanzungen mit Holzarten gemacht werden, wovon in den Schlägen oder Saatplätzen taugliche Pflänzlinge in Menge schon vorhanden sind, so ist weiter nichts nöthig, als sie da vorsichtig heraus zu nehmen, wo sie überflüssig sind. Wären aber von der Holzart, die man

anzupflanzen gut findet, noch keine Pflanzen vorhanden, oder will man Pflanzen, die ihre feinen Wurzeln in weiter Entfernung vom Stocke entwickeln, in höherem Alter verpflanzen, so muß man solche sich erziehen, und zu diesem Zweck Saat- und Pflanzkämpe anlegen. Es gibt Holzarten, die im natürlichen Zustande nur wenige Seitenwurzeln, dagegen aber, besonders in gutem Boden, eine starke Pfahlwurzel austreiben. Nimmt man nun solche Stämme in einem Alter, wo sie zum Verpflanzen auf Weideplätze stark genug sind, heraus, so behält der Stamm bei Anwendung aller Vorsicht doch nicht Wurzeln genug, um gut an- und fortwachsen zu können. Außerdem entstehen durch das Abstechen dickerer Wurzeln große Wunden, die das Gedeihen des Pflänzlings beeinträchtigen. Bei dergleichen Holzarten, wozu vorzüglich die Eiche gehört, ist es der Erfahrung nach sehr vortheilhaft, sie in der Jugend, und zwar in der Höhe von $^2/_3$ bis 1 Mtr., einmal zu verpflanzen, und wenn sie die Dicke eines Büchsenlaufs erlangt haben, wieder auszuheben, und dann erst auf die Weideplätze zu versetzen. Durch eine solche vorläufige Verpflanzung wird der Wuchs der Pfahlwurzel gestört, und bewirkt, daß jeder bei der ersten Versetzung abgestutzte Wurzelast überwallt und mehrere Zweige austreibt, wodurch nachher die zweite Versetzung um so viel sicherer anschlägt.

Wer den Unterschied der Pflanzungen mit präparirten und nicht präparirten starken Eichenpflänzlingen noch nicht gesehen hat, der kann sich keinen Begriff davon machen, wie groß und auffallend derselbe ist, und wie viel besser, sowohl die präparirten Eichen, als auch alle übrigen vorher schon einmal versetzt gewesenen Holzstämmchen wachsen. Der Unterschied ist so auffallend, daß sich die nicht präparirten Pflänzlinge an der matten Farbe ihres Laubes und an den geringen Trieben mehrere Jahre lang sehr deutlich erkennen lassen, und einen bei weitem stärkeren Abgang haben, als eine eben so große Anzahl präparirter Stämme.

Obgleich diese Vorbereitung einigen Aufwand erfordert, so wird dieser doch durch das bessere Gedeihen der Kulturen reichlich ersetzt, und man sollte daher allenthalben, wo man Pflanzungen mit großen 3 Mtr. hohen Stämmen zu machen genöthigt ist, diese Vorbereitung nicht versäumen. — Eben diese Vorbereitung kann in dem Forstgarten, wovon oben die Rede war, bewirkt werden, und ich will daher eine ganz kurze Anleitung zu Anlegung eines solchen Forstgartens hierher setzen.

Von Anlegung eines Forst- oder Eichengartens.

Man wähle einen gegen die rauhen Winde geschützten Platz, der nahe bei den Blößen liegt, die künftig bepflanzt werden sollen, der auch so groß ist, daß die erforderliche Anzahl von Pflänzlingen darauf erzogen werden kann, der guten Boden hat, und in dessen Nähe Wasser befindlich ist. Diesen Platz lasse man durch mehrmaliges Umpflügen, oder besser durch tiefes Umgraben lockern und von allem Unkraut reinigen, als wenn er Frucht tragen sollte. Ist dieß geschehen, so theile man ihn durch mehrere Kreuzwege in Felder, wie einen Gemüsegarten ab, und lasse ihn mit einem haltbaren Zaune umgeben.

In diesem Garten besäe man, nach Anleitung der in der vorigen



Abtheilung gegebenen Vorschrift, einige Quartiere mit den gewählten Holzsamen reihenweise, und lasse sie so oft es nöthig ist begießen, und von Unkraut immer rein halten.[1] — Im nächsten Herbste bedecke man die jungen Pflanzen mit Laub, und im folgenden, längstens aber im zweiten Frühjahre oder Herbste nach der Saat versetze man die erzogenen Pflanzen auf den übrigen, vorher nochmals umgegrabenen Theil des Gartens, in $^2/_3$ Mtr. von einander abstehende Reihen, $^1/_3$ Mtr. von einander entfernt. — Ist dieß geschehen, so gieße man die Pflanzen an, und halte sie von Unkraut immer rein, bis sie nach Ablauf einiger Jahre zum Versetzen auf gehegte Plätze groß genug sind.[2]

Will man aber Pflänzlinge zur Besetzung der Weideplätze erziehen, so nehme man die im zweiten Jahre schon einmal versetzten Pflanzen, sobald sie 1 Mtr. hoch geworden sind, heraus, stutze ihnen die Wurzeln etwas ab, und verpflanze sie abermals, wie im nächsten Kapitel gelehrt werden wird, in einen umgegrabenen Kamp, der guten Boden hat, $^2/_3$ Mtr. von einander entfernt, in Reihen, und halte den Boden von Unkraut befreit. Von Jahr zu Jahr äste man die Pflänzlinge unten etwas aus, daß sie nach und nach einen reinen Schaft bekommen, und lasse sie so lange stehen, bis sie die erforderliche Stärke erlangt haben. Alsdann nehme man alle Pflanzen, bis auf diejenigen, welche zum künftigen Holzbestand der bisherigen Pflanzschule erforderlich sind, vorsichtig heraus, und versetze diese nun mit vielen Wurzeln versehene Stämmchen auf die Weideplätze.[3]

Bei einem solchen Verfahren wird man aus wenigem Samen und auf einem kleinen Raume eine unglaubliche Menge der vortrefflichsten Pflänzlinge erziehen, und für die aufgewendete Mühe und Kosten reichlich entschädigt werden.

[1] Das Jäten kostet am wenigsten und ist am nützlichsten, wenn man es schon vornehmen läßt, sobald sich nur wenig Unkraut zeigt. Ein Mensch kann alsdann in einem Tage eine 20mal größere Fläche reinigen, als wenn das Unkraut schon überhand genommen hat; in welchem Falle gewöhnlich auch die kleinen Holzpflanzen größtentheils mit aus der Erde gerissen oder losgezogen und verdorben werden.

[2] In neuerer Zeit ist für die Saatbeete in Forstgärten häufig die Rasenasche in Anwendung gebracht worden, über die ich bereits Seite 150 einige Bemerkungen eingeschaltet habe. Für Saatbeete hat die Rasenasche den großen Vortheil, daß alle Unkrautkeime durch das Glühen des Bodens zerstört sind. Da man in Folge dessen mehrere Jahre hindurch nicht mit Unkraut zu kämpfen hat, kann man dichte Vollsaat ausführen und dadurch große Pflanzenmengen auf kleiner Fläche erziehen, der man dann auch, mit demselben Kosten- und Zeitaufwande, eine viel größere Sorgfalt im Schutz gegen Sonnenbrand, Frost, Dürre ꝛc. zuzuwenden vermag. Ich halte gerade dieß für den größten Vortheil der Rasenasche, die über einem tief riolten Boden 15—20 Cent. hoch aufgetragen werden muß. Die sehr dicht stehenden jungen Pflanzen müssen dann aber, wenigstens theilweise, schon im zweiten Jahre verpflanzt werden. (Ueber die Vortheile ständiger Saatkämpe gegenüber den Wanderkämpen F.- und J.-Zeit. 1859. Juniheft. Kurze Belehrung über Behandlung und Kultur des Waldes, zweite Aufl. 1859. S. 179.)

[3] Man hüte sich, eine größere als dem Kulturbedarf entsprechende Zahl von Pflanzheistern zu erziehen. Es veranlaßt das nicht allein einen unnöthigen Kostenaufwand, sondern hat dadurch einen noch nachtheiligern Einfluß auf das Pflanzmaterial, daß man das theure Material nicht fortwerfen mag, in den Kämpen zu dicht beisammen stehen läßt und dadurch zu schlanke, schlecht beastete und schlecht belaubte Pflanzheister erzieht. Es ist das ein sehr häufig vorkommender Fehler in der Heistererziehung.



Hätte man aber von derjenigen Holzart, die man zum Verpflanzen vorbereiten will, schon kleine Pflanzen in Menge vorräthig, so ist die Saat im Forstgarten freilich nicht nöthig. Man kann sie dann nur aus den Schlägen und Saatplätzen, wo sie oft in großer Menge überflüssig sind, ausheben und in die Pflanzschule setzen, bis sie die erforderliche Größe erlangt und hinlängliche Wurzeln bekommen haben. Diese Vermehrung der Wurzeln kann auch noch dadurch bewirkt werden, wenn man einige Jahre vor dem letzten Verpflanzen, in der Mitte zwischen den Reihen, mit einem scharfen Spaten senkrecht tief einsticht und dadurch die Wurzeln abschneidet. Die abgestochenen Wurzeln verzweigen sich hierauf sehr, und die Pflänzlinge wachsen nachher besser an, wenn man sie auf den bleibenden Standort versetzt hat.

Die Eiche ist gegen dieß unterirdische Beschneiden der Wurzeln sehr empfindlich, selbst bis zum Absterben einer Menge 6jähriger, noch in den Saatrillen stehender Pflanzen meines Forstgartens. Der verstorbene Oberforstrath König schenkte beim Besuche dieser Anlage dem Falle ganz besondere Beachtung. Ich habe es bis jetzt versäumt, andere Holzarten in dieser Hinsicht zu prüfen. t.

Will oder kann man diese Vorbereitung aber nicht stattfinden lassen, und sollen doch große Heister verpflanzt werden, so wähle man wenigstens solche dazu, die bisher nicht im Schluß oder im Druck gestanden haben und mit vielen und guten Wurzeln versehen sind. Ueberhaupt aber mache man es sich zur unverbrüchlichen Regel, keine Pflanze zu versetzen, wenn sie nicht viele und vollkommen gute Wurzeln hat. Nur in dem Falle ist das Gegentheil verzeihlich, wenn die Holzart wegen ihrer Seltenheit besondere Rücksicht verdient. Alsdann pflanzt man freilich manches Stämmchen auf Gerathewohl. Kann man aber für die, als nicht vollkommen tauglich ausgeschossenen Pflänzlinge leicht und wohlfeil bessere bekommen, so pflanze man den Ausschuß nicht, wenigstens nicht zwischen die bessern Pflänzlinge. Die meisten davon werden verderben oder verkümmern, und dann sind nicht allein die Kosten für das wiederholte Ausgraben der Pflanzlöcher &c. verloren, sondern es wird eine solche Pflanzung auch lückig und weniger schön, als wenn bei der ersten Kultur alle Stämme zugleich an- und fortwachsen.

Hat man die Absicht, in einem solchen Forstgarten oder Kampe Fichtenpflanzen zu erziehen, die ohne weitere Vorbereitung schon nach einigen Jahren herausgenommen und büschelweise ins Freie verpflanzt werden sollen — wie dieß in vielen Gegenden geschieht — so ist die Verfahrungsart sehr einfach. Man läßt dann den Kamp umgraben, und so viel wie möglich von den Wurzeln des Unkrautes und den zu dicken Steinen befreien. Hierauf werden in das klar geharkte Land 5 bis 6 Ctm. breite und 2 bis 3 Ctm. tiefe Rinnen, die 25 Ctm. von einander entfernt sind, gezogen, mit Samen stark besäet, und dieser dann $1/4$ Ctm. dick mit lockerer Erde und etwas Moos bedeckt. — Sobald Unkraut zum Vorscheine kommt, wird dieses entfernt, und das beständige Reinhalten so lange fortgesetzt, bis die Pflanzen 2 oder 3 Jahre alt sind. — Alsdann werden sie in großen Ballen ausgestochen, auf den Pflanzort gebracht, und dort in kleine Bällchen, wovon



jedes 3 bis 4 Pflanzen enthält, zertheilt, und diese in kleine Löcher gepflanzt, die man mit Moos und einigen kleinen Steinen bedeckt.

Fichtene Büschelpflanzungen mit Erdballen gerathen sehr sicher, und es können auf dem Hektar oft eine Million solcher Pflanzbüschel erzogen werden, wenn die Saatreihen im Kampe dicht genug mit Pflanzen bewachsen sind.

Viertes Kapitel.

Von der Verpflanzung junger Holzstämmchen.

Bei der Verpflanzung junger Holzstämmchen kommen vorzüglich folgende Gegenstände in Betrachtung:

1) Welche Jahreszeit ist zum Holzverpflanzen die beste?

2) In was für eine Entfernung sind die Pflanzen zu setzen?

3) Nach was für Regeln sind die Pflanzlöcher zu verfertigen?

4) Was für Vorsicht ist beim Ausgraben der Pflänzlinge zu beobachten?

5) Nach welchen Regeln sind die Pflänzlinge an den Wurzeln und Aesten zu beschneiden?

6) Was ist für Vorsicht zu beobachten, wenn die ausgehobenen Pflänzlinge nicht alsbald wieder in die Erde gesetzt werden können?

7) Was ist zu beobachten, wenn Pflänzlinge verschickt werden sollen?

8) Was für Regeln sind beim Einpflanzen selbst zu beobachten? und

9) Wie sind die verpflanzten Stämmchen gegen Beschädigung zu verwahren?

Ich will daher alle diese Fragen einzeln beantworten.

1) Von der vortheilhaftesten Jahreszeit zu Holzpflanzungen.

Die Zeit, in welcher Baumpflanzungen vorgenommen werden können, erstreckt sich vom Abfallen des Laubes im Herbste bis zum Ausbruch der Blätter im Frühjahre. Denn, obgleich auch Stämme im Sommer verpflanzt werden können, wenn man ihnen besondere Pflege geben kann, so ist doch beim Forstwesen eine solche Pflege nicht möglich, und also auch die Pflanzung im Sommer, sowohl in dieser, als in mancher andern Rücksicht, besonders aber wegen Mangel an Arbeitern, nicht anwendbar. Hat man aber Nadelhölzer zu verpflanzen, so kann damit schon im September der Anfang gemacht werden.[1]

[1] Anm. d. H. In der Forst- und Jagdzeitung, Jahrgang 1849, S. 201, habe ich eine Reihe vorläufiger Versuche über Sommerpflanzung bekannt gemacht, aus denen sich im Wesentlichen Folgendes ergeben hat: Es gibt während der Monate August bis Oktober einen 3—4 wöchentlichen Zeitraum, der bei den verschiedenen Holzarten zwischen verschiedenen Terminen liegt, und zwar bei der Fichte von Mitte August bis Anfang Oktober; bei der Kiefer von Ende August bis Ende September; bei der Lärche von Anfang Oktober bis Mitte

Es kommt also nur auf die Beantwortung der Frage an: ob die Herbst- oder Winter- oder Frühjahrspflanzung vorzuziehen ist?

Hier sind nun die Meinungen getheilt. Einige wollen ohne Ausnahme alle Pflanzungen im Herbste, oder bei gelindem Wetter im Winter gemacht wissen, Andere lassen nur im Frühjahre pflanzen — und noch Andere, wozu auch ich mich bekenne, pflanzen im Herbste, im Winter und im Frühjahre, nachdem es die Umstände vortheilhaft machen.

Die Herbst- und Winterpflanzung halte ich nämlich in dem Fall für die vortheilhafteste, wenn die versetzten Stämmchen, wegen Mangel an Wasser, nicht angeschlämmt oder stark angegossen werden können. In diesem Falle bewirkt der Regen und das Schneewasser, daß sich die Erde um die Wurzeln der Pflanzen ziemlich fest anlegt, im Pflanzloche sich zusammensetzt, und die Feuchtigkeit besser hält, als wenn man die Pflanzung, ohne anzuschlämmen oder anzugießen, im Frühjahre machen läßt. Es gerathen daher auch die Herbst- und Winterpflanzungen gewöhnlich besser, als die Frühjahrpflanzungen. Wenn man aber die gepflanzten Stämmchen alsbald anschlämmen oder nur tüchtig angießen lassen kann — welches oft weniger Umstände und Kosten verursacht, als man gewöhnlich glaubt — so hat die, so früh wie möglich gemachte Frühjahrpflanzung nach meiner Erfahrung den Vorzug. Es ist solches auch sehr begreiflich. Durch die Verpflanzung im Herbste und Winter werden die Pflänzlinge ein halbes oder ein Vierteljahr lang gleichsam nur eingeschlagen, und in eine Lage versetzt, woraus sie schlechterdings keinen Vortheil ziehen, wohl aber Nachtheil haben können, da der Zustand, worin sie sich befinden, immerhin kränkelnd genannt werden kann. Nimmt man aber die Pflanzen recht bald im Frühjahre, also kurz vor dem Anfang der neuen Vegetationsperiode, aus der Erde, und pflanzt sie sogleich wieder ein, so dauert der unthätige und kränkelnde Zustand eine bei weitem kürzere Zeit, und jede Pflanze kann dann sogleich wieder anwachsen. Doch muß man in diesem Falle durch starkes Anschlämmen oder Begießen zu bewirken suchen, daß die lockere Erde sich fest um die Wurzeln setzt und alle Zwischenräume ausfüllt. Unterläßt man dieses, so ist der Nachtheil, der durch das zu schnelle Austrocknen der lockeren Erde erfolgt, größer, als derjenige, der dadurch bewirkt wird, daß bei der Herbstpflanzung die Stämme zu lange gleichsam eingeschlagen stehen müssen. Hätte man aber so viele Stämmchen zu verpflanzen, daß man damit vor dem

Oktober; bei dem Ahorn von Anfang September bis Anfang Oktober; in welchem die zu dieser Zeit verpflanzten Stämme sogleich nach der Pflanzung eine große Menge neuer Wurzeln bilden, rascher und reichlicher, als dieß nach der Frühjahrspflanzung im Verlauf des ersten Jahres der Fall ist. Es ist dieß der Zeitraum zwischen vollendetem Jahreswuchse und vollendeter Ablagerung der Reservestoffe für das nächste Jahr, in welchem der Andrang der Bildungssäfte nach der Wurzel es sein mag, welcher die rasche und reichliche Wurzelbildung veranlaßt, während bei der Frühjahrspflanzung der aufsteigende rohe Nahrungssaft die Bildungsstoffe von der Wurzel nach oben hin ableitet, außerdem durch die frischen Schnittflächen auch fremde, dem Organismus möglicherweise nachtheilige Stoffe in größerer Menge mechanisch aufgenommen werden und in die Pflanze aufsteigen. Allem Anscheine nach muß eine innerhalb der bezeichneten Termine gemachte Pflanzung auf einem Boden, dem auch nach der Auflockerung durch die Pflanzung und in der trockenen Sommerzeit der nöthige Feuchtigkeitsgrad gesichert ist, stets die günstigsten Resultate liefern.

Beginn der Vegetation im Frühjahre nicht fertig werden kann, so ist es besser, die Pflanzung im Herbste vorzunehmen, als späte Frühjahrspflanzungen zu machen.

Ich rathe daher, insoferne angeschlämmt oder angegossen werden kann, sehr bald im Frühjahre — wenn dieß aber nicht geschehen kann, im Herbste oder Winter bei trockener Witterung zu pflanzen, weil sich die Erde um so viel besser zwischen die feinen Wurzeln setzt, je trockener und feiner sie ist.

Daß die im Frühjahre gemachten Nadelholz-Pflanzungen besser gerathen sollen, als die im Herbste gemachten, wenn in beiden Fällen keine Anschlämmung vorgenommen wird, behaupten zwar Viele; doch stimmt dieß nicht mit meiner Erfahrung überein. Nur in dem Falle fand ich bei unterlassener Anschlämmung die Frühjahrspflanzung besser, wenn der Boden von der Art war, daß die im Herbste gepflanzten Stämmchen durch den Frost gehoben wurden. Läßt man sie dann aber im Frühjahre wieder antreten, so kann man dadurch die sonst freilich nachtheiligen Folgen verhindern. Beim großen Forsthaushalte wird die Herbstpflanzung immer den Vorzug behaupten.

Nothwendig wird die Frühjahrspflanzung auf einem Boden, der auch im Herbste so naß ist, daß die Pflanzlöcher Wasser ziehen und die Pflanzenwurzeln den Winter über im Eise stehen würden; ferner auf jedem sehr festen Boden. Werden auf Letzterem die Pflanzlöcher im Herbste gemacht, so friert den Winter über der ausgehobene Boden auseinander, denn das in ihm frierende Wasser hebt den innigen Zusammenhang der Bodentheile auf und man hat dann im Frühjahre eine für die Pflanzung gehörig lockere Bodenkrume.

2) Von Bestimmung der Entfernung, in welcher die Holzpflanzen gesetzt werden müssen.

Bei Bestimmung der Entfernung, in welcher die Pflänzlinge eingesetzt werden müssen, kommt es auf die Absicht an, die man durch die Pflanzung erreichen will. Diese Absicht kann sehr verschieden sein. Ich will daher die gewöhnlichen Fälle durchgehen und die Entfernung angeben, die in jedem Falle zu wählen sein möchte.

A. Bei Bepflanzung der Weidplätze.

1) Wenn man aus den gepflanzten Stämmen künftig große Bäume erziehen und den Weidgenuß nicht ganz verdrängen will, so pflanze man die starken Heister 8 bis 10 Mtr. weit aus einander. Sollten aber die Stämme zur Kopfholzzucht benutzt werden, so wähle man eine Entfernung von 5 bis 6 Mtr.

2) Wäre aber auf die Weide keine Rücksicht zu nehmen, so pflanze man alle 3 Mtr. einen Heister. In diesem Falle sind auf $^1/_4$ Hekt. 640 Stück nöthig, und der Bestand wird im 60jährigen Alter so vollkommen sein, wie einer, der aus dem Samen aufgewachsen und einigemal durchforstet worden ist.

B. Bei Bepflanzung solcher Distrikte, die gehegt werden können.

1) Wenn starke Pflänzlinge gesetzt werden müssen, um Lücken in schon 2 bis 3 Mtr. hoch erwachsenen Schlägen rc. auszubessern, so pflanze man in der Entfernung von 2 bis 3 Mtr. Der Bestand wird im 60jährigen Alter ganz vollkommen sein.

2) Können aber kleine Pflänzlinge von $^2/_3$ bis 1 Mtr. Länge gesetzt werden, so pflanze man sie nicht näher als $1^1/_3$ Mtr., und nicht weiter als 2 Mtr. auseinander.

C. Bei Anpflanzung von Feldremisen

setze man alle Meter ein Stämmchen.

D. Bei Anpflanzung von Alleen

rücke man die Stämme 5 bis 8 Mtr. auseinander, und

E. Bei Anpflanzung von Hecken oder lebenden Zäunen

setze man die Pflänzlinge, wenn sie stark sind, $^1/_3$ Mtr., wenn sie aber gering sind, $^1/_6$ Mtr. auseinander.

Durch eine Bepflanzung in 1,3 Mtr. Entfernung der Pflanzen werden die Kulturkosten mehr als doppelt so groß, als bei einer Bepflanzung in der Entfernung von 2 Mtr., ohne daß ein wesentlicher Vortheil daraus entstehen kann, weil auch im letzten Falle die Pflanzung bald in Schluß kommt, und der Bestand gegen das 40jährige Alter schon ganz vollkommen wird. Ich rathe daher, lieber die Entfernung von 2 Mtr. zu wählen, und auf die pünktliche Rekrutirung der hier und da ausgehenden Stämmchen genau zu sehen, als doppelte Kosten zur Erreichung desselben Zweckes anzuwenden. — Die Entfernung von 1,3 Mtr. hingegen wähle man nur in dem Falle, wenn der Boden nicht gut und die Lage eine Sommerseite ist. Unter solchen Umständen wird die Plantage sich bald schließen, und dann der Boden gegen das schnelle Abtrocknen geschützt werden. Auch kann man alsdann gegen das 40jährige Alter des Bestandes eine Durchforstungsnutzung haben, die, wo das Holz theuer ist, die Mehrkosten der dichten Pflanzung vergütet.

3) Von Verfertigung der Pflanzlöcher.

Bei Verfertigung der Pflanzlöcher kommen folgende Gegenstände in Betrachtung:

a) die Zeit, wann sie gemacht werden müssen;
b) die Entfernung und Ordnung, in welcher sie gemacht werden müssen;
c) die nöthige Weite und Tiefe derselben, und
d) die Absonderung der Erde nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit und Güte.

Was den ersten Gegenstand, nämlich die Zeit, betrifft, wann die Pflanzlöcher gemacht werden müssen, so kann dieß zwar zu jeder Jahreszeit geschehen; indessen wird man doch wohlfeiler dazu kommen, wenn man diese

Arbeit in einer Jahreszeit verrichten läßt, wo die Tage lang und die Arbeitslöhne verhältnißmäßig geringer sind, als in den kurzen Spätherbst- und Wintertagen.

Außerdem ist es auch vortheilhaft, die Löcher für große Pflänzlinge schon ein halbes Jahr vor der Pflanzung verfertigen zu lassen, damit die ausgeworfene Erde gleichsam gebracht und locker werde. Bei kleinen Pflanzlöchern hingegen ist die vorläufige Verfertigung nicht so nöthig, und sie findet auch nur im Herbste statt, weil sonst, wenn die kleinen Löcher für die Herbstpflanzung im Frühjahr ausgehoben werden, das Gras bis zum Herbste durch die ausgeworfene Erde wächst, wodurch es dann beim Pflanzen an der nöthigen lockeren Erde fehlt. — Man lasse daher für die Pflanzungen, welche mit kleinen Stämmchen im Herbste gemacht werden, die Löcher kurz vorher ausheben, für die Frühjahrspflanzungen aber, wenn es sein kann, die Löcher jedesmal im Herbste zuvor machen, damit der Boden durch den Frost gelockert werde, was besonders auf sehr bindigem Boden zu empfehlen ist.

In Betreff der Entfernung der Pflanzlöcher ist schon oben das Nöthige gesagt worden. Was aber die Ordnung anbelangt, in der sie gemacht werden müssen, so bemerke ich, daß es bei Pflanzungen mit kleinen Stämmchen, die nahe zusammengerückt werden, und bald zusammenwachsen, hinreichend ist, wenn man sie nach einer gespannten Schnur durch Hackenschläge in der bestimmten Entfernung, die man durch Knoten bezeichnen kann, abzeichnet, und bei der zweiten ꝛc. Reihe, die Schnur so vorrückt, daß die Pflanzen im Dreieck, wie man den Kohl pflanzt,

. . . . .
. . . . . zu stehen kommen.
. . . . .

Sind aber Plantagen mit großen Heistern, die weit auseinander gesetzt werden, zu machen, so empfehle ich sehr, eine solche Pflanzung recht pünktlich symmetrisch und so zu veranstalten, daß man allerwärts, wo man steht, genau passende Alleen erblickt. Jeder Vorübergehende wird dann seine Freude an einer solchen regelmäßigen Pflanzung haben, und daraus sehen, daß derjenige, welcher sie gemacht hat, Ordnung und Pünktlichkeit liebt.

Wer nur etwas Geometrie versteht, wird diese leichte Operation zu machen wissen, man mag die Quadratpflanzung oder die Pflanzung im Kreuzverbande ꝛc. gewählt haben; wobei es vorzüglich auf gleiche, horizontal gemessene Entfernung der Stämme und rechtwinkelige Zusammensetzung der Reihen oder Linien ankommt. Ich bemerke hier nur, daß es in diesem Falle nöthig ist, die Punkte, wo die Pflänzlinge hinkommen sollen, vorher genau abzupflöcken und die Löcher abzuzirkeln, damit die Arbeiter nicht irren können. — Man pflöcke daher zuerst alle Punkte ganz genau ab. Ist dieß geschehen, so binde man ein spitziges Holz an ein doppelt genommenes Seil, das so lang wie der Halbdurchmesser des auszuhebenden Pflanzloches ist. Hierauf werfe man das Seil über das zur Bezeichnung eines Pflanzloches eingeschlagene Pfählchen, und kratze mit dem daran gebundenen spitzigen Holze einen bemerkbaren Zirkel in den Rasen. Durch diese Vorzeichnung entstehen nachher lauter vollkommen runde Löcher, und man kann überzeugt

sein, daß, wenn man nur die Pflänzlinge gerade in die Mitte setzt, dieselben eben so genau auf einander passen werden, als vorher die eingeschlagenen Pfählchen paßten. Hat man aber dieses Abzirkeln unterlassen, und die Plantage noch so pünktlich abgepflöckt, so wird man finden, daß die Arbeiter unglaublich von der richtigen Stelle abweichen, und es wird dann beim Einsetzen eines jeden Stammes nöthig sein, die Löcher verändern zu lassen und jeden Pflänzling aufs neue einzuvisiren.

Was die nöthige Weite und Tiefe der Pflanzlöcher anbelangt, so muß dieselbe nach der Güte des Bodens und der Größe der Pflänzlinge bestimmt werden. Ist der Boden gut, so brauchen die Pflanzlöcher nur so weit und tief zu sein, daß man die Wurzeln der Pflänzlinge in ihrer natürlichen Richtung bequem hineinbringen kann. Ist der Boden aber nicht gut, so ist es vortheilhaft, die Löcher 10 bis 15 Ctm. weiter machen zu lassen, damit die neu austreibenden Wurzeln in riolte Erde stechen und durch Steine oder sehr bindende Erdschichten in den ersten Jahren, wo der versetzte Pflänzling ohnehin kränkelt, im Wachsthum nicht gehindert werden.

Es kommt also auf die Güte des Bodens und auf die Größe der Pflänzlinge und ihrer Wurzeln an, um die Weite und Tiefe der Pflanzlöcher zu bestimmen. Im Allgemeinen aber können folgende Regeln gelten:

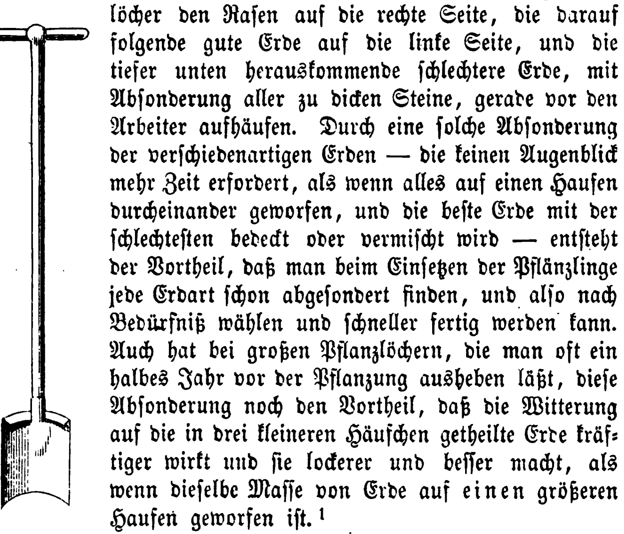
Büchsenlaufsdicke Stämme erfordern Löcher von $^2/_3$ bis 1 Mtr. Weite und $^1/_3$ bis $^1/_2$ Mtr. Tiefe. — Für fingersdicke Pflänzlinge macht man die Löcher $^1/_2$ bis $^2/_3$ Mtr. weit und $^1/_4$ bis $^1/_2$ Mtr. tief — noch kleinere Stämmchen setzt man in Löcher von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Mtr. Weite und $^1/_4$ bis $^1/_2$ Mtr. Tiefe, und für ganz kleine Pflanzen unter $^2/_3$ Mtr. Länge sind die Löcher weit genug, wenn sie $^1/_4$ bis $^1/_3$ Mtr. im Durchmesser haben und 15 bis 20 Ctm. tief sind.

Sind die Pflänzlinge aber nur 15 bis 20 Ctm. groß, so macht man die Pflanzlöcher nur 15 Ctm. weit und 8 bis 10 Ctm. tief.

Ueberhaupt aber lasse man die Löcher niemals tiefer machen, als sie sein müssen, um die Wurzeln der Pflänzlinge so weit unter die Erde zu bringen, als sie vorher bedeckt waren. Die meisten Pflanzungen verderben vorzüglich deßwegen, weil die Stämme zu tief gesetzt und ihre Wurzeln in die rohe kalte Erdschichte gebracht werden, wo sie weder von der Sonne erwärmt, noch auch hinlänglich genährt werden können. Ich habe darüber viele Versuche angestellt, und immer gefunden, daß das zu tiefe Pflanzen die nachtheiligsten Folgen hatte. Nur in leichtem Sandboden können die Pflänzlinge etwas tiefer gesetzt werden, als sie vorher standen.

Sehr häufig kommen die Wurzeln dadurch unabsichtlich zu tief in den Boden, daß der Arbeiter, in der Meinung, dem Pflänzling Gutes zu thun, die Sohle des Pflanzlochs mit einigen Spatenstichen lockert, oder in das zu tief angefertigte Loch lockere Erde wirft. Wird dann der Pflänzling auf die gelockerte Erde so gesetzt, daß seine Wurzeln so tief wie früher unter der Bodenoberfläche lagern, setzt sich im Verlauf der Zeit die lockere Bodenunterlage, so gelangen dadurch die Wurzeln zu tief unter die Bodenoberfläche, indem Regengüsse das um die Pflanze gesenkte Erdreich mit Nachbarerde ausschwemmen. Man gewöhne die Arbeiter daran, die Sohle des Pflanzlochs fest zu lassen und wenn das Loch zu tief gemacht wurde, das eingeworfene Erdreich vor dem Einsetzen der Pflanze festzutreten.

Damit man aber beim Einsetzen großer Pflänzlinge jede Verschiedenheit der Erde besonders finden kann, so lasse man beim Ausgraben der Pflanzlöcher den Rasen auf die rechte Seite, die darauf folgende gute Erde auf die linke Seite, und die tiefer unten herauskommende schlechtere Erde, mit Absonderung aller zu dicken Steine, gerade vor den Arbeiter aufhäufen. Durch eine solche Absonderung der verschiedenartigen Erden — die keinen Augenblick mehr Zeit erfordert, als wenn alles auf einen Haufen durcheinander geworfen, und die beste Erde mit der schlechtesten bedeckt oder vermischt wird — entsteht der Vortheil, daß man beim Einsetzen der Pflänzlinge jede Erdart schon abgesondert finden, und also nach Bedürfniß wählen und schneller fertig werden kann. Auch hat bei großen Pflanzlöchern, die man oft ein halbes Jahr vor der Pflanzung ausheben läßt, diese Absonderung noch den Vortheil, daß die Witterung auf die in drei kleineren Häufchen getheilte Erde kräftiger wirkt und sie lockerer und besser macht, als wenn dieselbe Masse von Erde auf einen größeren Haufen geworfen ist.[1]





Bedient man sich bei der Pflanzung des sogenannten Pflanzbohrers, so werden mit diesem Instrumente, womit man die kleinen Pflänzlinge ausnimmt, auch die Löcher gebohrt, damit die ausgehobenen Ballen genau in die Pflanzlöcher passen.[2] Noch vortheilhafter finden es aber Einige, sich statt des Pflanzbohrers eines im Halbzirkel gebogenen scharfen eisernen Spaten zu bedienen. Mit diesem Spaten lassen sich die kleinen Löcher leicht machen,

[1] Der sorgfältigsten Sortirung des Erdreichs dient ein Instrument, das sich mit einem im großen Maßstabe angefertigten Holzbohrer vergleichen läßt, dessen obere Windungen sich tellerförmig erweitern. Beim Eindringen des Bohrers in den Boden schneidet dessen tellerförmig erweiterte Windungen zuerst die oberste Rasendecke ab, dann das mit Humus gemengte Erdreich u. s. f. und läßt sich die verschiedene Schichtung des Bodens durch wiederholtes Ausheben des Bohrers in beliebiger Tiefe von einander sondern.

[2] Der Pflanzbohrer besteht aus einem eisernen 20—25 Cent. langen hohlen halben Cylinder, dessen Durchmesser 15—20 Cent. ist. Unten und auf beiden Seiten ist dieser Halbcylinder mit Stahl belegt und scharf geschliffen. Oben in der Mitte ist eine 1 Mtr. lange und 1 Ctm. dicke eiserne Stange angeschweißt, die oben eine 4 Ctm. große Oese hat, um ein $^1/_3$ Mtr. langes Stück Holz durchzustecken, das, wie beim Zimmermannsbohrer, zum Handgriffe dient.

Will man mit diesem Instrumente, das gewöhnlich 2 Rthlr. kostet, eine kleine Pflanze ausheben oder ausbohren, so sticht man den Halbcylinder, 8—10 Ctm. von der Pflanze entfernt, senkrecht in die Erde, und dreht den Pflanzbohrer vermittelst des Handgriffes, bei mäßigem Drucke, einigemal herum, bis der Pflanzbohrer so tief eingedrungen ist, als der Ballen hoch sein soll. Hierauf biegt man den Bohrer etwas zur Seite, und hebt mit demselben die Pflanze heraus. — Da die Löcher zum Einsetzen dieser Ballen mit demselben Pflanzbohrer gemacht werden müssen, so passen die Ballen genau in diese Löcher. Auf lockerem Boden hat diese Pflanzung sehr guten Erfolg; auf sehr festem Boden weniger, da die Verbindung der Erde des Ballens mit der des Pflanzloches oft erst nach langer Zeit sich wiederherstellt.

Noch muß ich bemerken, daß die linke Seite des Pflanzbohrers einen halben Zoll länger ist, als die rechte, damit er besser in die Erde greift, wenn er umgedreht wird.

und eben so auch die kleinen Pflänzlinge durch zwei Stiche mit Ballen ausnehmen.

Da es zur Berechnung der Kosten und zu Bestimmung des Lohnes nöthig ist, zu wissen, wie viele Pflanzlöcher ein fleißiger Arbeiter zur Herbst- und Frühjahrszeit täglich anfertigen kann, so theile ich hier meine darüber gemachte Erfahrung mit. Für die Richtigkeit kann ich einstehen, da die Versuche in meiner Gegenwart gemacht worden sind.

Größe der Platzlöcher.		Ein fleißiger Arbeiter verfertigt täglich			
Weite oder Durchmesser.	Tiefe.	Lockerer oder leichter Boden ohne Steine.	Lehmboden, oder auch leichter Boden, stark mit Gras oder Heide bewachsen.	Lehmboden mit kleinen Steinen untermengt.	
Centim.	Centim.				
15	10	1000	800	750	Mit dem gewöhnlichen Spaten oder der Hacke gemacht.
20	13	600	550	500	
25	15	500	450	400	
37	15	450	400	350	
42	20	300	250	220	
55	32	180	160	140	
80	37	100	80	70	

4) Vom Ausgraben oder Ausnehmen der Pflänzlinge.

Das Ausgraben der Pflänzlinge muß mit vieler Vorsicht geschehen, wenn man erwarten will, daß sie nach dem Versetzen gut gedeihen sollen. — Wie selten geht man aber bei diesem Geschäfte mit der erforderlichen Vorsicht zu Werk! Die Arbeiter wissen oft nicht, wie viel es darauf ankommt, daß der Pflänzling recht viele und unbeschädigte Wurzeln habe, oder es ist ihnen nichts daran gelegen, ob die Pflanzung geräth oder verdirbt. Man sieht daher oft Pflänzlinge auf die unvernünftigste Art und so ausgraben, als wenn sie zum Verbrennen bestimmt wären. Daher kommt es denn auch, daß so viele versetzte Stämme verderben oder verkümmern, die vortrefflich würden gewachsen sein, wenn man sie beim Ausgraben nicht ruinirt hätte. — Ich empfehle daher sehr, zum Ausgraben der Pflänzlinge nur vorsichtige Leute zu gebrauchen, sie bei der Arbeit nicht zu übereilen, und nicht von ihnen zu fordern, daß sie binnen einer gewissen Zeit eine bestimmte Anzahl Pflänzlinge ausgraben, sondern nur fleißig arbeiten, und jedes Stämmchen mit der gehörigen Vorsicht ausheben sollen.

Damit aber dieses Geschäft regelmäßig und gut gemacht werde, so ertheile man den Arbeitern folgende Instruktionen:

1) Beim Ausgraben der Pflänzlinge soll jeder Arbeiter mit einer starken, recht scharfen Hacke und Spaten und einem starken scharfen Messer versehen sein.

2) Büchsenlaufsdicke Stämme, die vor dem Herausnehmen durch ein unschädliches Merkmal an der Nordseite bezeichnet werden müssen, sollen so ausgenommen werden, daß die Wurzeln, vom Stamme bis zum Abschnitte, $1/2$ Mtr. messen. Bei kleineren Pflänzlingen aber soll die Länge der Wurzeln wenigstens $1/4$ bis $1/3$ Mtr. betragen.

3) Beim Ausgraben eines $1^1/_3$ Mtr. langen und größeren Pflänzlings soll damit angefangen werden, daß man so weit vom Stamme entfernt, als die Wurzeln lang bleiben sollen, ein schmales zirkelförmiges Gräbchen um den Pflänzling zieht, und die darin entdeckten Wurzeln mit einem starken Spaten absticht, oder mit dem Messer abschneidet. Ist dieses geschehen, so soll von allen Seiten mit dem Spaten schief unter den Ballen gestochen und die senkrechten Wurzeln abgestoßen werden. (Man bedient sich hierzu mit gutem Erfolge häufig eines ganz aus Eisen gearbeiteten Stoßeisens mit 15 Ctm. breitem schaufeligem Ende.) Ist auch dieses geschehen, so muß der Pflänzling mit dem Ballen senkrecht in die Höhe gehoben, und die zwischen den Wurzeln befindliche Erde, vermittelst der Finger, abgenommen und abgeschüttelt werden. Wäre aber der Pflänzling und Ballen so schwer, daß er nicht gehoben werden kann, so ist die Erde vermittelst eines spitzigen Holzes von den Wurzeln zu schaffen. In diesem Fall muß der Arbeiter aber vorsichtig zu Werk gehen, und das Beschädigen der Wurzeln aufs sorgfältigste zu vermeiden suchen. Er darf daher, so lange er mit der Hacke operirt, niemals tief und mit großer Gewalt einschlagen, und muß alle Hackenschläge so führen, daß dadurch keine Hauptwurzel abgeschnitten werden kann. Es müssen folglich alle Hackenschläge eine solche Richtung haben, daß sie gegen den Pflänzling, wie die Radspeiche gegen die Nabe stehen.

Sind auf solche Art die Wurzeln entblößt, und unten abgestochen, so muß nun erst der Pflänzling senkrecht in die Höhe gehoben, niemals aber schief aus dem Loche gezogen werden, weil dadurch die Wurzeln entzweibrechen können, die bisher mit Mühe geschont wurden.

Wären aber die Pflänzlinge noch klein, so ist das vorhin erwähnte Gräbchen nicht nöthig. In diesem Falle sticht man nur mit einem scharfen Spaten die Wurzeln in gehöriger Entfernung vom Stämmchen ab, gräbt die Erde auf, sticht die senkrechten Wurzeln mit dem Spaten ebenfalls ab, und hebt den Pflänzling aus dem Loche.

4) Jeder ausgehobene Pflänzling soll im Schatten entweder schief aufgestellt, oder vorsichtig hingelegt, niemals aber der Sonne ausgesetzt oder hart aufgestoßen oder hingeworfen werden, weil sonst die Wurzeln Schaden leiden.

5) Beim Ausheben ganz kleiner Pflänzlinge aus lockerem Land soll der Arbeiter in gehöriger Entfernung mit dem Spaten etwas tief in die Erde stechen, den Boden mit den Pflanzen etwas heben, und nun eine ganze Handvoll Pflanzen zugleich herausziehen, weil auf solche Art die Wurzeln am wenigsten verdorben werden.

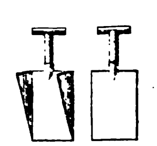
6) Sind aber ganz kleine Pflänzlinge mit Erdballen aus den Saatkämpen zu nehmen, wo die Pflanzen in Reihen oder Streifen dicht bei-

sammen stehen, so muß zu beiden Seiten jeder Reihe zuerst mit einem scharfen Spaten etwas schief eingestochen, und dann durch 15 Ctm. entfernte Querstiche die Pflanzenballen herausgenommen werden. — Diese Ballen können nachher an den Pflanzort gebracht, und dort in kleine Bällchen vertheilt werden, wenn man die Absicht hat, Büschelpflanzungen zu machen, das heißt kleine Ballen, die mehrere Pflanzen enthalten, zu versetzen, um desto sicherer den Zweck zu erreichen.

7) Wenn ganz kleine Pflanzen bei weichem Boden aus den Schlägen gerupft werden sollen, so hat der Arbeiter jedesmal eine ganze Handvoll zugleich zu fassen und auszurupfen, weil sonst die Wurzeln abreißen, wenn man jede Pflanze einzeln auszieht. Und

8) es ist dafür zu sorgen, daß die Wurzeln der ausgehobenen Pflänzlinge weder dem Austrocknen, noch dem Froste ausgesetzt werden.

Erlauben es die Umstände, die vermittelst des Pflanzbohrers, oder auch vermittelst eines halbzirkelförmigen Spaten ausgenommen, oder die nach Nr. 6 ausgehobenen, oder die mit einer Pflanzschaufel ausgestochenen Pflänzlinge mit Erdballen zu versetzen, so ist dieses besonders vortheilhaft. Man muß dann nur das Abfallen der Erde zu verhindern suchen, die Pflänzlinge alsbald in Körbe oder auf Bretter stellen, sie an den Ort ihrer Bestimmung tragen, oder auf Schiebkarren dahin bringen lassen und wieder einpflanzen, ehe die Erde trocken wird und abfällt.[1] Sollen große Stämme mit Erdballen versetzt werden, weil diese sonst nicht leicht wieder anwachsen, so muß eine solche Verpflanzung im Winter beim Frost geschehen, damit die Erde durch den Transport nicht abfällt. In diesem Falle läßt man bei gelinder Witterung den Stamm durch einen Graben losarbeiten, tränkt den Ballen mit Wasser, hebt ihn nachher, wenn der Erdballen durchgefroren ist, heraus, und bringt ihn auf einem niedrigen Wagen an den Ort seiner Bestimmung, wo das Pflanzloch bei gelindem Wetter schon gemacht worden ist. — Dergleichen Pflanzungen sind aber für den Forstwirth zu kostbar, und fallen nur dann vor, wenn in einer schon erwachsenen Allee eine Lücke entstanden ist, die man gerne aus-



[1] Die Pflanzschaufel ist sehr nützlich und fast unentbehrlich, wenn kleine Pflänzlinge aus sehr lockerem Sand ausgestochen und auf Sandschollen verpflanzt werden müssen. Eine solche Pflanzschaufel bildet einen 20—25 Ctm. langen, 15 Ctm. breiten und oben 12 Ctm. weiten hohlen Keil von starkem Eisenblech, dessen eine breite Seite offen ist, und vermittelst eines 20—25 Ctm. langen und 15 Ctm. breiten Schiebers geschlossen werden kann. Sowohl an diesem Schieber, als an dem dreiseitigen hohlen Keile ist oben eine Krücke angebracht, um beide bequem in den Sand stechen zu können. Siehe die obige Zeichnung. Will man mit diesem Instrumente eine Pflanze ausnehmen, so sticht man mit dem dreilappigen, an allen Seiten scharf gemachten Keilstück, 4—5 Ctm. von der Pflanze entfernt, schief in den Sand, und schließt die vierte Seite vermittelst des unten ebenfalls geschärften Schiebers. Nun kann die Pflanze auf einer Trage zwischen winklich gegeneinander geneigten Brettern sammt der im Keile befindlichen Erde weggetragen und mit der Pflanzschaufel in das dazu gemachte Loch gesetzt werden. Wenn man ein Dutzend solcher Pflanzschaufeln hat, und die Pflänzlinge nicht weit getragen zu werden brauchen, so geht die Arbeit rasch von Statten und Kulturen der Art gerathen gut, wenn man die Pflanzlöcher so tief machen läßt, daß die Pflänzlinge nicht so leicht vertrocknen können. Beim Einsetzen bringt man die Schaufel in ein mit demselben Instrument vorher gefertigtes Loch, und zieht dann die Schaufel erst heraus. (Vergleiche Th. Hartig über Dünenbau. Auch in Abhandl. von G. L. Hartig, S. 80.)

füllen möchte, ohne einen sehr merklichen Unterschied in der Größe der Stämme statt finden zu lassen.[1]

Dieses sind die Regeln, die beim Ausgraben und Ausnehmen der Pflänzlinge genau beobachtet werden müssen, wenn man gedeihliche Pflanzungen machen will. Schlecht ausgegrabene Stämme wachsen entweder gar nicht an, oder kümmern unaufhörlich, und bestrafen dadurch den Pflanzer für seine Unachtsamkeit.

5) Vom Beschneiden der Pflänzlinge.

Wenn die Pflänzlinge auf die vorhin gelehrte Art vorsichtig ausgegraben worden sind, so müssen sie nun auch an den Aesten und Wurzeln beschnitten werden. Wollte man dieses unterlassen, so würden die durchs Ausroden abgekürzten Wurzeln den Aesten die erforderliche Nahrung nicht verschaffen können. Es würde sich daher der wenige Saft in den mit vielen Aesten besetzten Pflänzling so sehr vertheilen, daß die Saftgefäße kaum halb ausgefüllt werden könnten (tropisch). Dieß würde Stockung der Cirkulation des Saftes und allmähliches Hinwelken der Pflanze zur Folge haben. Auch würden die beim Ausgraben mit dem Spaten abgestochenen und beim Abstich größtentheils gequetschten Wurzeln Fäulniß ansetzen, wenigstens nicht so leicht überwachsen und nicht so viele neue Wurzeln austreiben, als wenn sie vorher mit scharfen Instrumenten beschnitten worden sind.

Es ist daher nöthig, die Wurzeln von den gequetschen Theilen zu befreien, und von jedem Pflänzling so viele Aeste abzuschneiden, bis man glaubt, daß die Wurzeln im Stand seien, den Stamm vorerst wenigstens nothdürftig zu ernähren. Bei diesem Beschneiden, wobei man sich der bekannten krummen Baummesser bedient (an deren Stelle in neuerer Zeit die allbekannten, sehr zu empfehlenden Baumscheeren getreten sind), gibt man jeder Wurzel von unten herauf einen frischen, etwas schrägen Schnitt, und wenn dieses geschehen ist, so nimmt man an jedem Stämmchen die untersten Aeste ganz nah am Schafte weg, und stutzt die übrigen von unten herauf so weit ab, bis man glaubt, daß ein passendes Verhältniß zwischen dem Stamme und den Wurzeln statt finde. — Es können daher diejenigen Pflänzlinge, welche viele und gute Wurzeln haben, mehr Aeste behalten, als solche, die mit schlechten oder wenigen Wurzeln versehen sind. Und eben so fließt auch aus jenem Erfahrungssatze, daß Pflänzlinge, die auf mageren Boden gesetzt werden sollen, stärker an den Aesten beschnitten werden müssen, als solche, die in guten Boden gepflanzt werden.

Dieses Beschneiden ist bei allen Pflänzlingen nöthig und nützlich, wenn

[1] Will man starke Stämme mit sicherem Erfolge verpflanzen, so ist es nöthig, schon ein oder zwei Jahre vor dem Versetzen einen zirkelförmigen Graben um den Baum ausstechen zu lassen, wodurch sämmtliche Seitenwurzeln des Stammes abgestochen werden. Die vom Graben bloßgelegte Seitenfläche des künftigen Ballens verschale man dann äußerlich mit Platten von Fichten oder Kiefern-Borke, worauf der Graben wieder zugeworfen wird, um das Austrocknen des Ballens zu verhindern. In Folge dessen bilden die am Wurzelstocke verbliebenen Wurzeln in den nächsten Jahren innerhalb des Ballens eine Menge Faserwurzeln; es stellt sich das Verhältniß dieser Ernährungsorgane zur oberirdischen Holzmasse des Baumes wieder her, ehe noch die Pflanze durch den krankhaften Zustand nach dem Verpflanzen daran verhindert wird.

sie beim Ausheben Wurzeln eingebüßt haben. Kann der Pflänzling aber fast mit all seinen Wurzeln versetzt werden, so ist das Beschneiden der Aeste nicht nöthig. Doch wird es nützlich sein, weil jede Pflanze nach dem Versetzen kränkelt, und von den erst in die Erde gebrachten Wurzeln nicht so vollständig genährt werden kann, als wenn diese erst wieder völlig angewachsen sind. [1]

Hat man Pflänzlinge zu beschneiden, aus denen künftig lange Bäume werden sollen, so muß man ihre Gipfel sorgfältig schonen. Will man aber Kopfholz oder Hecken erziehen, so nimmt man den Pflänzlingen nicht nur alle Aeste, sondern stutzt ihnen auch den Schaft so weit schräge ab, als man es nöthig und gut findet.

Doch darf man nicht glauben, daß aus einem Pflänzling, der den Gipfel verloren hat, niemals ein schöner, gerader und hoher Baum werden könne. Dergleichen Beschädigungen wachsen an jungen Stämmchen, selbst wenn es Nadelholz ist, wieder aus, und man sieht oft in der Folge die Spur nicht mehr davon. — Wenn daher die Laubholzpflänzlinge zu lang sind, und oben überhängen, so stutze man ihre Aeste etwas ein, und schneide die Gipfel, ohne Rücksicht auf Holzart, so weit ab, daß der Schaft des Pflänzlings gerade steht, und sich nach keiner Seite neigt. Man wird in der Folge finden, daß ein neben hervorkommender Ast sich gerade in die Höhe hebt und den verlornen Gipfel ersetzt.

Uebrigens kann ich versichern, daß es Vorurtheil ist, wenn man glaubt, das Nadelholz ertrage das Einstutzen der Aeste nicht. Ich habe dieses zur Probe so weit getrieben, daß ich kleinen Nadelholzstämmchen, von $^1/_3$ bis $^2/_3$ Mtr. Höhe, alle Aeste nahm, und sie sind besser gewachsen, als diejenigen, welche alle ihre Aeste behalten hatten. Durch einen Versuch kann sich jeder selbst davon überzeugen, und man wird finden, daß die ganz ausgeschneidelten kleinen Nadelholzstämmchen aus der Gipfelknospe einen starken Trieb machen, dessen Schwere sie aber krumm biegt. Es ist daher

[1] Hat der Schaft unter der Krone nur wenige vereinzelte und nicht zu starke Zweige, so nehme man diese dicht am Stamme weg, jedoch ohne die Schaftrinde zu verletzen. Die Ueberwallung geht in diesem Falle viel rascher von statten, als wenn man Aststutzen stehen läßt. Hat hingegen der Schaft viele Aeste, wie dieß an den besten im Freien erwachsenen stuffigen Pflänzlingen meist der Fall ist, dann würde, wenn man alle diese Aeste dicht am Stamme abschneiden wollte, die Summe der Wundflächen am Stamme eine so bedeutende werden, daß dadurch ein großer Theil der vom Pflänzling aufgesogenen Feuchtigkeit verdunstet. Dasselbe ist der Fall bei Wundflächen verhältnißmäßig starker Aeste. Am nachtheiligsten werden selbst nur eine geringe Zahl kleinerer Wundflächen, wenn sie von Aesten herrühren, die quirlähnlich dicht beisammen standen. Selbst zwei gegenüberstehende Wundflächen, wie sie beim Beschneiden der Ahorne, Eschen, Kastanien &c., durch die Aststellung regelmäßig erzeugt werden, schaden viel mehr als die doppelte oder dreifache Zahl vertheilter Wundflächen. In solchen Fällen muß man einige Zoll lange Aststutzen stehen lassen und diese dann erst hinwegnehmen, wenn der Pflänzling vollkommen angewachsen ist. Eichen beschneide man stets dicht am Schafte, da die Aststutze oder Spornen sehr rasch bis tief ins Schaftholz hinein absterben, was bei der Buche nicht der Fall ist.

Als Regel muß man ferner beachten, daß bei jedem Beschneiden von Aesten der Schnitt stets dicht über einer Knospe, besser noch über einem Brachyblasten geführt wird, wenn Letztere vorhanden sind. Die Ueberwallung der Wunde geht in diesem Falle viel rascher von statten, als wenn der Schnitt unter einer Knospe oder in der Mitte zwischen zweien Knospen geführt wird.

nicht rathsam, dergleichen Stämmchen ganz auszuästen. — Bei größeren Nadelholzpflänzlingen fand ich aber das völlige Ausschneideln immer von übeln Folgen, ob es gleich bei großen und kleinen Nadelholzpflänzlingen nützlich ist, wenn man die Aeste nur zum Theil und bis zur Hälfte wegnimmt.

Hat man Pflanzungen mit kleinen Laubholzpflänzlingen zu machen, die künftig einen Niederwaldbestand bilden sollen, und wäre der Boden mittelmäßig oder schlecht, so lasse man die Pflänzlinge vor dem Einsetzen bis auf 10 Ctm. ganz abschneiden und dann einpflanzen. Sie wachsen so besser, als wenn man sie auf die gewöhnliche Art pflanzt.

6) Von der Behandlung der ausgehobenen Pflänzlinge, wenn sie nicht alsbald versetzt werden können.

Es ist ein sehr gewöhnlicher Fall, daß die ausgehobenen und beschnittenen Pflänzlinge nicht alsbald wieder in die Erde gesetzt werden können. Wollte man sie nun mit en blößten Wurzeln liegen oder stehen lassen, so würden die Wurzeln bald austrocknen, oder vielleicht auch gefrieren und alle Lebenskraft verlieren. Deßwegen ist es unumgänglich nöthig, die Wurzeln der ausgehobenen Pflänzlinge vor dem Austrocknen und vor dem Frost zu bewahren. Dieß kann auf verschiedene Art geschehen, je nachdem die Aufbewahrung mehr oder weniger lange dauern soll, und die Umstände es zulassen.[1]

Das natürliche Aufbewahrungsmittel ist folgendes: man läßt einen verhältnißmäßig tiefen Graben machen, legt die Pflänzlinge in schiefer Richtung hinein, und bedeckt die Wurzeln mit lockerer Erde.

Sollten aber Pflänzlinge vom Herbste bis zum Frühjahre eingeschlagen werden müssen, so wähle man dazu einen Platz, der gegrabenes oder doch lockeres Land hat. Nun packe man einige Pflänzlinge zusammen, halte sie aufrecht, und lasse ihre Wurzeln gerade so mit feiner Erde bedecken, als wenn man sie pflanzen wollte. Hierauf halte man in das durch die Bedeckung der ersten Pflänzlinge entstandene Gräbchen neue Stämmchen, bedecke sie auf gleiche Weise, und fahre damit im Cirkel fort, bis alle Pflänzlinge eingeschlagen und die Zwischenräume ihrer Wurzeln mit feiner Erde genau ausgefüllt sind. Nun gieße man die ganze Masse tüchtig mit Wasser an, und lasse alles stehen bis zum Frühjahre.

Auf solche Art eingeschlagene Pflänzlinge können keinen Schaden leiden. Wenn man aber die Wurzeln nur oben zudeckt, ohne die Zwischenräume mit Erde genau auszufüllen, so werden die Wurzeln im Laufe des Winters schimmelig und die Stämme verderben. Sollen aber die Pflänzlinge nur wenige Tage oder Wochen eingeschlagen bleiben, so ist es schon hinreichend, wenn man die Wurzeln oben mit Erde bedeckt, damit sie nicht austrocknen können. Auch kann man in dem Falle, wo die Pflänzlinge nach wenigen Tagen schon versetzt werden, dieselben mit den

[1] Die meisten Gärtner sind der Ansicht, daß es sehr vortheilhaft sei, die eben ausgehobene Wurzel einige Stunden hindurch im Schatten äußerlich abtrocknen zu lassen. Der Sonnenstrahl ist entschieden Gift für die Pflanzenwurzel.

Wurzeln in Wasser legen, welches, wenn Wasser in der Nähe ist, die wenigsten Umstände verursacht und der Absicht vollkommen entspricht.

Hat man aber Pflänzlinge ausgehoben, die, wie die Kiefern, das mindeste Austrocknen der Wurzeln nicht ertragen, so müssen die Wurzeln sogleich in nasses Moos gepackt werden.

7) Von der nöthigen Vorsicht, wenn Pflänzlinge verschickt werden sollen.

Beim Versenden der Pflänzlinge ist vorzüglich darauf zu sehen: daß dieselben durch das Zusammenbinden keine Beschädigung leiden, daß die Wurzeln und Aeste nicht zerbrochen werden, und daß die Wurzeln nicht austrocknen oder gefrieren.

Die Pflänzlinge müssen daher zwar fest, aber doch so aufeinander gepackt werden, daß sie sich unter einander selbst nicht reiben, und eben so wenig von den Stricken und Ketten beschädigt werden können.

Geht der Transport nicht weit, und ist der Himmel bedeckt, so können die Pflänzlinge ohne weitere Umstände an Ort und Stelle gebracht werden. Scheint aber die Sonne, so ist es nöthig, die Wurzeln mit einem übergezogenen Tuche zu bedecken, und sie unterwegs zuweilen mit Wasser zu benetzen. Müssen die Pflänzlinge aber mehrere Tage unterwegs sein, so rathe ich, zwischen und auf die Wurzeln Moos zu bringen, dieses stark anzufeuchten, nachher die ganze Masse mit einem Tuch zu bedecken, und die in Moos gepackten Wurzeln alle Tage einmal mit Wasser zu beschütten.

Will man eine geringe Parthie kleiner Stämmchen sehr weit verschicken, so beschneide man sie zuvor an den Aesten und Wurzeln. Ist dieß geschehen, so rücke man die Wurzeln recht dicht in einander, und binde die Stämmchen an mehreren Orten fest zusammen. Nun zerhacke man trockenes Moos, und fülle damit die Zwischenräume der vorher abgetrockneten Wurzeln aus. — Hierauf binde man langes Stroh am Abschnittsende der Halmen zusammen, und formire daraus ein Strohrad. In die Mitte dieses Rades setze man die Pflänzlinge, befestige nun das Stroh mit Wieden an dieselben, umgebe den Pack mit Matten, und tränke die Wurzelparthie mit Wasser. Auf solche Art verwahrte Pflanzen lassen sich, selbst bei Frost, sehr weit verschicken, ohne daß sie den mindesten Schaden leiden.

8) Vom Versetzen der Pflänzlinge.

Wenn die Pflanzlöcher nach der oben ertheilten Vorschrift gehörig gemacht, die Pflänzlinge vorsichtig ausgehoben, regelmäßig beschnitten und an den Ort ihrer Bestimmung gebracht sind, so müssen sie nun auch mit der gehörigen Aufmerksamkeit gesetzt oder gepflanzt werden.

Hierbei sind folgende Regeln vorzüglich zu beobachten:

1) Man setze die Pflänzlinge von gleicher Größe jedesmal zusammen, weil sonst die kleineren in der Folge unterdrückt werden, wenn man sie zwischen die größeren gepflanzt hat.

2) Man setze die Stämme nicht tiefer, oder doch nicht viel tiefer als sie vorher standen. Nur auf sehr sandigem Boden ist es

nützlich, die Pflänzlinge, je nachdem sie groß sind, etwas tiefer zu setzen. Noch sicherer gerathen sie aber, wenn man die kleinen $1/6$ bis $1/3$ Mtr. langen Pflänzlinge in 25 Ctm. tiefe und 30 Ctm. weite Löcher so einsetzen läßt, daß 20 Ctm. vom Loche mit Erde nicht ausgefüllt werden. In solchen Vertiefungen schadet ihnen der Sonnenbrand nicht, und die Wurzeln haben mehr Feuchtigkeit. Es darf das aber nur da geschehen, wo man sicher ist, daß das Pflanzloch durch Regengüsse mit Erde nicht ausgefüllt wird. Hat man Pflänzlinge genug, so lasse man bei allen Kulturen mit ganz kleinen Pflänzlingen jedesmal zwei in ein Pflanzloch setzen und sie 7 bis 8 Ctm. von einander entfernt einpflanzen. Die Kosten werden dadurch nur sehr unbedeutend vermehrt, der gute Erfolg ist gewisser, und Nachbesserungen werden selten nöthig sein.

3) Man sorge dafür, daß die Wurzeln ihre natürliche Richtung behalten, besonders, daß die Seitenwurzeln eine wagrechte Lage bekommen.

4) Man bewirke, daß alle Räume zwischen den Wurzeln mit der besten, recht fein zerriebenen Erde so dicht wie möglich ausgefüllt werden, und

5) Man begieße die Wurzeln des Pflänzlings, ehe das Pflanzloch ganz mit Erde ausgefüllt ist, wo möglich so stark mit Wasser, daß sie zum dünnen Brei wird, um dadurch zu bewirken, daß sich die Erde auch in den kleinsten Zwischenräumen recht dicht an die Wurzel legt, und daß diese auf lange Zeit die nöthige Feuchtigkeit erhalten.

Sollte aber das Begießen oder Anschlämmen aus Wassermangel nicht möglich sein, so drücke man die Erde, nachdem das ganze Pflanzloch ausgefüllt ist, nur gelind zusammen, wodurch der eben erwähnte Zweck zwar auch, aber bei weitem nicht so vollständig erreicht wird.

Will man nun pflanzen, so gehe man auf folgende Art zu Werk: man fülle das Pflanzloch mit den zur Seite liegenden Rasenbrocken so weit aus, als es nöthig ist, um dem Pflänzlinge die gehörige Stellung zu geben. [1] Nun trete man diese Rasen, die verkehrt eingelegt werden müssen, fest zusammen, stelle den Pflänzling in die Mitte des Loches und lasse die fein zerhackte gute Erde auf die Wurzeln bringen. Während dieser Operation hebe man die Seitenwurzeln mit den Fingern in die Höhe, daß sie eine wagrechte Lage bekommen, und bewege den Pflänzling, durch gelindes Aufziehen und Niederstoßen, daß sich die feine Erde recht genau zwischen die Wurzeln setzen kann. Sind die Wurzeln allenthalben mit feiner Erde bedeckt, so lasse man so viel Wasser darauf gießen, daß die Erde ein Brei wird. [2] Nun ebne man das Loch mit der bei Verfertigung desselben zuletzt herausgebrachten schlechteren Erde, oder, welches besser ist, mit neben

[1] Sind die Pflanzlöcher groß, so lege man ein Stäbchen über das Loch, um dadurch die Linie, welche die Oberfläche des Bodens nach der Ausfüllung des Loches machen wird, zu bezeichnen, und den Pflänzling in die gehörige Tiefe setzen zu können. Ohne diese Bezeichnung ist die rechte Tiefe, in die der Pflänzling gesetzt werden muß, schwer zu treffen, wenn die Pflanzlöcher groß sind.

[2] Sobald das Wasser aufgegossen ist, darf der Pflänzling nicht mehr aufgezogen werden. Man muß ihm deßwegen vorher die rechte Stellung geben.

gegrabener guter Erde völlig aus, und drücke das Ganze mit dem Fuß gelinde zusammen.

Wäre der Ort der Sonne stark ausgesetzt, so lasse man Rasen abschälen, und belege die Oberfläche des Pflanzloches mit diesen verkehrt hinzulegenden Rasenstücken, um das Austrocknen der Erde zu verhindern. Hätte man aber Moos zur Hand, so bedecke man die Oberfläche des Pflanzloches dick mit demselben, und befestige es durch aufgelegte kleine Steine oder durch 4—6 eingestochene kleine Pfählchen. Eine solche Bedeckung hält die lockere Erde lange feucht, und es kann das Regenwasser besser durchdringen, als durch aufgelegte Rasen. Selbst größere Steine kann man im Nothfalle auf die Pflanzlöcher legen, um den Boden feucht zu erhalten. — Soll ein großer Pflänzling ohne Pfahl stehen, so lasse man um seinen Stamm einen 10 bis 20 Ctm. hohen kegelförmigen, und nach dem Pflänzling etwas trichterförmigen Hügel von Erde oder Rasen bilden, um das Schwanken so viel wie möglich zu verhindern, und das am Stamm herunterfließende Regenwasser den Wurzeln zuzuführen.

Wäre der Pflanzort sehr feucht, so läßt man statt der Löcher nur den Rasen abschälen, setzt den Pflänzling auf die verwundete Stelle und bildet um denselben einen verhältnißmäßig großen Hügel. Hier pflanzt man also nicht in, sondern auf die Erde. — Pflanzungen der Art gerathen gut, wenn man die Hügel nicht zu klein hat machen lassen, und die Wurzeln dadurch so bedeckt hat, daß die Hügel so leicht nicht austrocknen können. Sind an den zu pflanzenden Stämmchen Erdballen, so werden diese mitten in die Pflanzlöcher gestellt, und es müssen diese Ballen sowohl unten als neben mit lockerer Erde fest ausgefüttert werden, damit die Luft diese Ballen nicht austrocknen kann. [1]

[1] Die Pflanzung in Erdhügel über dem Boden ist in neuerer Zeit auch auf gewöhnlichem, feuchtem, selbst trocknen Boden mit gutem Erfolg in Anwendung gebracht worden (v. Manteuffel). Die locker um die Wurzeln aufgehäufte Erde muß hierbei überall von gut schließenden Rasenplaggen bedeckt werden, deren Wurzelseite nach oben gekehrt. Für Loden- und Heister-Pflanzungen ist die Hügelpflanzung schon deßhalb empfehlenswerth, weil man dabei sicher ist, daß nie zu tief gepflanzt werde. Für Sämling-Pflanzungen hat sich die Hügelpflanzung an vielen Orten dadurch unzweckmäßig gezeigt, daß Ameisen und Engerlinge sich in die Hügel einnisten, was nicht allein den Wurzeln an sich schädlich ist, sondern auch die Sauen zum Auseinanderwerfen der Hügel anlockt. Auf feuchtem Boden habe ich selbst Buchen-Heisterpflanzungen dadurch vernichtet gefunden.

Anstatt der früher benutzten aus Holz geschnitzten Kohlpflanzer hat v. Buttlar ein schwereres Instrument von Eisen construirt, mit dem trichterförmige Löcher in den Boden gepreßt werden, um kleinere 1- bis 3jährige Pflänzlinge in diese zu pflanzen. Wie beim Kohlpflanzen wird dann die Erde durch einen Stich neben dem Pflanzloche, mit demselben Instrument um die Pflanzenwurzel angepreßt. Beim Kulturbetriebe im Großen und bei nur einigermaßen langer Bewurzelung ist es hierbei sehr unsicher, daß überall die schwache Pfahlwurzel im Trichter gerade zu stehen kommt, meist biegt sich die Spitze derselben beim Einsenken nach oben, selbst dann, wenn die Wurzel mit Lehmbrei und Sand beschwert wird. Bei sorgfältiger Pflanzung kann man allerdings dieß sehr nachtheilige Umbiegen der Wurzelspitzen vermeiden; beim Pflanzbetriebe im Großen ist dieß selten möglich. Daher bediene ich mich, für das Verpflanzen von Sämlingen, der Pflanzkelle (Kurze Belehrung 2te Aufl. S. 189 Fig. 1, 2), eines, einer Maurerkelle ähnlichen Instrumentes, mit welchem ein trichterförmiges Pflanzloch ohne Compression des Bodens dadurch hergestellt wird, daß der Arbeiter dasselbe senkrecht in die Erde sticht und, die Kelle nach sich ziehend, das Erdreich auswirft. Dieß, auf schwererem Boden durch einen convergirenden Schrägstich

9) Vom Verwahren der gepflanzten Stämme.

Es ist begreiflich, daß jede gemachte Plantage gegen alle Beschädigungen hinlänglich geschützt werden muß, wenn sie einen guten Erfolg haben soll. Jeder mit kleinen Stämmchen bepflanzte Distrikt muß daher, wie bei den Saaten im achten Kapitel der vorigen Abtheilung gezeigt worden ist, in strenge Hege gelegt, und, wo es nöthig ist, vermittelst Gräben oder Umzäunungen gegen zahme und wilde Thiere geschützt werden, wie im zweiten Theile bestimmter gelehrt werden wird. — Hat man aber größere Pflänzlinge von 2 bis 3 Mtr. lang zu versetzen, so ist es nöthig, denselben Stützen oder Pfähle zu geben, weil sie sonst der Wind hin- und hertreiben und der Schnee sie umdrücken würde.

Diese Pfähle müssen von verhältnißmäßiger Länge und Dicke genommen und von einer dauerhaften Holzart gemacht werden.[1] Auch müssen die Pfähle, die für große Pflänzlinge höchstens 2 Mtr. aus der Erde hervorstehen dürfen, vor dem Setzen der Pflänzlinge fest in die Löcher gestoßen werden, weil sonst, wenn es nachher geschieht, die Wurzeln dadurch beschädigt werden, und die Pfähle in der lockeren Erde nicht fest stehen. — Man stoße also zuerst den Pfahl in die Mitte des Pflanzloches, und beobachte beim Einsetzen des Pflänzlings die Regel, denselben immer so zu rücken, daß die gezeichnete Nordseite wieder nach dieser Weltgegend kommt, und daß der Pfahl auf der Mittagsseite steht, um dem Pflänzlinge in den heißen Mittagsstunden einigen Schatten zu geben.

Ist nun der Pflänzling nach der oben gegebenen Vorschrift gesetzt, so lasse man ihn mit Bindweiden oder Strohseilen in Form einer 8 einigemal, doch nicht fest, an den Pfahl heften, oder, wo einfache Bände angebracht sind, sobald sich der Pflänzling gesenkt hat, zwischen den Pflänzling und den Pfahl einen Büschel Moos stopfen, damit keine Reibung stattfinden kann. Außerdem müssen auch die auf Viehweiden gepflanzten Stämme 1 Mtr. hoch mit Dornen, oder besser mit Wachholderstrauch umbunden werden.

nöthigen Falles erleichterte Auswerfen des Bodens gibt ein Pflanzloch, das der Arbeiter bis zum Grunde übersehen, an dessen senkrechter Wand er die Wurzeln anlegen und ordnen kann, worauf er das gelockerte, ausgeworfene Erdreich von der Seite her an die Wurzeln andrückt, wodurch zugleich das nachtheilige Stauchen der Wurzeln durch jeden von oben auf die Pflanzerde wirkenden Druck vermieden wird.

Auf sehr lockerem Boden, besonders im Bruchboden ist auch die Pflanzung in den Stich sehr empfehlenswerth. Ein gewöhnlicher Gartenspaten wird senkrecht in den Boden gesteckt und durch Hin- und Herbiegen des Stiels ein keilförmiger Spalt gebildet. Nachdem an jedes Ende des Spaltes ein Pflänzchen eingesetzt, tritt denselben der Arbeiter, mit beiden Füßen gleichzeitig, wieder zu. Alle diese Pflanzmethoden, wohin auch das Alemann'sche Verfahren gehört, sind jedoch nur auf 1- bis 3jährige Pflanzen anwendbar, deren Seitenwurzeln noch so dünn sind, daß eine unnatürliche, gepreßte Lage ihnen nicht nachtheilig ist. Sind die Seitenwurzeln schon mehr als 2 Mmtr. dick, dann müssen sie mit Erde so eingefuttert werden, wie sie früher gerichtet waren.

[1] Das allgemein als nützlich empfohlene Anbrennen der Baumpfähle trägt nichts zur Vermehrung der Dauer bei, wenn der Brand nicht mit Theer getränkt worden ist. Ich habe darüber mit vielen Holzarten Versuche angestellt. Läßt man aber die unten gebrannten Pfähle $1\frac{1}{6}$ Mtr. über und unter der Erde mit Theer einigemal bestreichen und dieses vor dem Einsetzen der Pfähle trocken werden, so trägt dieses Schutzmittel sehr viel zur Verlängerung der Dauer der Pfähle bei. Auch bin ich durch Versuche belehrt worden, daß Pfähle von Eichen, Acacien und von Nadelholz die längste Dauer haben.

Sollten aber auch diese nicht genug schützen, so müssen mehrere, $1\frac{1}{2}$ Mtr. aus der Erde stehende Pfähle im Zirkel um den Pflänzling geschlagen und durch starke Wieden mit einander verbunden werden, um alle Beschädigungen abzuhalten. — Auch kann man die größeren Pflänzlinge auf die Art aufrecht erhalten, daß man zwei $1\frac{1}{2}$ Mtr. aus der Erde stehende Pfähle neben dem Pflänzlinge einschlägt, und diesen vermittelst Strohseile oder starker Wieden an die Pfähle befestigt.

Ist es möglich, eine bepflanzte Viehweide nur einige Jahre lang, und bis die Pflänzlinge vollkommen angewachsen sind, zu hegen, und die Weideberechtigten das darauf wachsende Gras als Heu benutzen zu lassen, so ist dieß ein großer Vortheil für die Pflanzung. Wenn sich nachher auch ein Stück Vieh an einem solchen schon völlig angewurzelten Stämmchen reibt, so schadet dieß bei weitem weniger, als wenn ein solches Reiben und Drücken bald nach der Pflanzung geschieht, wodurch die zarten Wurzelkeime abgerissen und viele Pflänzlinge ganz verdorben werden können.

Vierte Abtheilung.

Von der Holzvermehrung durch Steckreiser oder Stecklinge.

Schon in den ältesten Zeiten ist die Vermehrung und Fortpflanzung einiger Holzarten durch Steckreiser oder Stecklinge bekannt gewesen. Damals pflanzte man aber gewöhnlich nur die Weiden und Pappeln auf diese Art fort. In neueren Zeiten hat man aber gefunden, daß sich auch einige andere Laubhölzer (die Weißeller und die Platane, außer diesen die meisten Strauchhölzer, wie Evonymus, Cornus, Ligustrum, Ribes, Rubus, Spiraea etc., auch Juniperus, Thuja), mehr oder weniger leicht und sicher durch Steckreiser fortpflanzen lassen, wenn man die Operation gehörig macht, die Stecklinge im ersten Jahre immer feucht erhält und ihnen überhaupt die erforderliche Pflege gibt. — Am leichtesten und sichersten bewurzeln sich freilich die Steckreiser von den Pappeln und Weidenarten. Diese Holzgattungen lassen sich sogar sicherer und schneller aus Steckreisern, als aus Samen erziehen. Bei der Forstwirthschaft werden sie daher auch fast nie durch Samen, sondern durch Schnittlinge erzogen, wenn man ihre Vermehrung künstlich bewirken will.

Obgleich sehr wenige Kunst dazu gehört, junge Stämmchen aus Stecklingen zu erziehen, so muß man doch die nöthige Kenntniß davon haben, wenn der Erfolg der Absicht entsprechen soll. — Vorzüglich kommt es dabei auf folgende Gegenstände an:

1) Man muß die Stecklinge zur rechten Zeit abzuschneiden und ihnen die gehörige Form zu geben wissen.

2) Man muß sie gehörig in die Erde zu bringen verstehen, und

3) Man muß sie gehörig zu pflegen wissen, bis sie sich entweder selbst überlassen oder auf einen andern Ort versetzt werden können.

1) Von der Zurichtung der Stecklinge.

Wenn man eine Holzart durch Stecklinge fortpflanzen will, so suche man Bäume oder Büsche von dieser Holzart aus, woran recht starke 1 bis 2jährige Triebe sich befinden. Diese Triebe nehme man im Frühjahre, kurz vor dem Aufschwellen der Knospen ab, und formire davon lauter Stäbchen, die 25 Ctm. lang sind. Unten gebe man jedem dieser Stäbchen einen etwas schiefen Schnitt, oben aber schneide man es wagrecht ab, damit man sich beim Einstechen die Hand nicht beschädige. — Sollte man von einjährigen starken Schüssen nicht Stecklinge genug bekommen können, so sind auch fingersdicke zwei- und dreijährige Zweige brauchbar. Man nimmt ihnen alle Seitenäste, und schneidet sie gerade so zu, wie die einjährigen. Doch haben die einjährigen Stecklinge den Vorzug, wenn sie so dick, und wo möglich dicker, als ein starker Federkiel sind.

Hat man sich im Februar die erforderliche Anzahl solcher Stecklinge verschafft, so bindet man sie viertelhundertweise zusammen, und schlägt sie, um das Austrocknen zu verhindern, so lange in feuchte Erde, bis das Versetzen derselben vorgenommen werden kann.

Will man aber statt kleiner Stecklinge große, 3 bis 4 Mtr. lange Stangen von Pappeln oder Weiden pflanzen, die ebenfalls sich bewurzeln, so suche man recht gerade Stangen von 4 bis 8 Ctm. im untersten Durchmesser zu erhalten. Diesen nehme man alle Aeste, gebe ihnen unten und oben einen etwas schiefen glatten Abschnitt, und bedecke sie entweder am untersten Theile mit feuchter Erde, oder bringe sie so lange in Wasser, bis die Pflanzung vollzogen werden kann.[1]

2) Vom Einsetzen der Stecklinge.

Wenn man kleine oder große Stecklinge an Orte pflanzen will, wo sie künftig stehen bleiben sollen, so kommt es darauf an, ob der Boden so mürb ist, daß die Stecklinge, ohne an der Rinde eine Beschädigung zu leiden, geradezu in den Boden gestochen werden können oder nicht. Wäre ersteres der Fall, so steche man bald im Frühjahre, oder auch im Spätherbste, die kleinen Pflanzstäbchen etwas schief und so weit in die Erde, daß nur 4 Ctm. davon hervorragen. Die größeren Pflanzstangen aber steche man $1/2$ Mtr. tief senkrecht in den Boden. Kann dieß aber, wie es gewöhnlich der Fall ist, ohne die Rinde am untersten Abschnitte zu beschädigen, nicht geschehen, so müssen für die kleinen Stecklinge $1/3$ Mtr. tiefe, und für die Setzstangen $1/2$ Mtr. tiefe Löcher mit dem Spaten gemacht, die Stecklinge auf die vorhin erwähnte Art hineingesetzt, die Löcher mit guter Erde ausgefüllt und tüchtig angegossen werden. Will man aber in einer Pflanzschule Pappeln oder Weiden aus kleinen Stecklingen erziehen, so lasse man ein gutes, der Sonne ausgesetztes, und durch nichts verdämmtes Land tief umgraben und von Unkraut reinigen. Wenn dieß geschehen ist, so zeichne man alle $1/2$ Mtr. eine Linie darauf, und steche

[1] In unseren Alleen habe ich Setzstangen der Pyramidenpappel von 15 bis 16 Ctm. Durchmesser und 7 bis 8 Mtr. Höhe mit dem besten Erfolge verwenden sehen. Sie wurden $1^1/_2$ Mtr. in die Erde gebracht.

in der Entfernung von $^1/_3$ Mtr. einen Steckling, etwas schief — jedoch alle nach einer Richtung — und so weit in die Erde, daß er nur 3 bis 4 Ctm. hervorragt. Ist auch dieses geschehen, so begieße man alle Stecklinge stark mit Wasser und lasse sie nun anwurzeln.

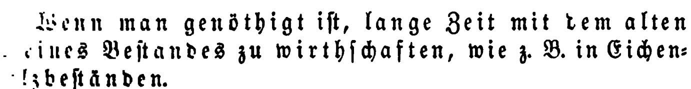
Gewöhnlich bringt man die im Februar geschnittene Stecklinge und Setzstangen bald im Frühjahre in die Erde. Dieß kann aber auch im Spätherbste geschehen. Ich habe darüber mehrere Versuche gemacht und der Erfolg war jedesmal nach Wunsch.

3) Von der Pflege der angewachsenen Stecklinge.

Wenn die Stecklinge auf die so eben erwähnte Art in die Erde gebracht und zuweilen begossen worden sind, so wird jeder sehr bald im Frühjahre einige Austriebe machen. Diese lasse man bis nach Johannistag fortwachsen. Alsdann aber nehme man alle, bis auf den schönsten, mit einem recht scharfen Messer weg, ohne das Steckreis zu heben oder sonst zu bewegen, und lasse die Pflanzschule von allem Unkraut reinigen. — Im folgenden Frühjahre nehme man den obersten, gewöhnlich vertrockneten Theil des Steckreises bis an den neuen Stamm glatt weg, ohne den Pflänzling zu heben — welches durch einen festen Tritt mit beiden Füßen dicht neben das Steckreis und durch den Gebrauch eines recht scharfen Messers verhindert werden kann — und lasse die Pflanzschule abermals von Unkraut befreien und zwischen den Pflänzlingen aufhäckeln. Nach Johannistag schneidele man die Stämmchen $^2/_3$ Mtr. von unten herauf aus, und lasse sie nun so lange fortwachsen, bis sie im dritten oder vierten Jahre zum Versetzen ins Freie stark genug sind.

Will man aber aus den, sogleich an den Ort ihrer Bestimmung gepflanzten Steckreisern Buschholz oder Hecken erziehen, so muß man ihnen alle Austriebe lassen; und wünscht man bald große Büsche zu haben, so läßt man 1 Mtr. im Durchmesser große und $^1/_2$ Mtr. tiefe trichterförmige Löcher machen, legt mehrere Stecklinge an der Seite schief ein, füllt das Loch mit guter Erde, und läßt Wasser darauf gießen. Man nennt dieß Kesselpflanzung. — Den großen Setzstangen, woraus Kopfholzstämme werden sollen, muß man schon im ersten Sommer alle Ausschläge bis auf diejenigen, welche den Kopf oder die Krone bilden sollen, abschneiden, um das ganze Wachsthum neuer Aeste dahin zu leiten, wo sie beim Kopfholze stehen müssen. Auch ist es sehr vortheilhaft, wenn man diesen Setzstangen im zweiten Frühjahre die gewöhnlich dürren Stumpen über der Krone, mit einer recht scharfen Baumsäge wegnimmt, und die abgeschnittene Fläche mit Baumwachs, oder mit Letten, oder mit einem festgebundenen kleinen Rasen bedeckt. Die Wunde überwächst dann leichter, und die Stämme werden dauerhafter, als wenn man dieses Abschneiden und Bedecken unterläßt, in welchem Fall der Stumpen faul wird, und die Fäulniß sich in den gesunden Stamm fortpflanzt.

Vorzüglich nützlich kann die Kultur durch Steckreiser werden, wenn man gehörig abgetrocknete Brüche mit Holz in Bestand zu bringen hat. Hier ist der Boden gewöhnlich so mürb, daß die Stecklinge ohne Weiteres in die Erde gestochen werden können. Wenn man aber solche


Wenn man genöthigt ist, lange Zeit mit dem alten ... eines Bestandes zu wirthschaften, wie z. B. in Eichen- ...lzbeständen.

Nur in diesen Fällen darf der Förster die im vorigen Abschnitte gelehrte ...nstliche Holzzucht anwenden, und er muß in jedem Falle diejenige Methode wählen, wodurch der Zweck am sichersten, vollständigsten und wohlfeilsten erreicht wird. S. hierüber auch den Abschnitt: Wahl der Verjüngungsarten, Seite 49.

Zweites Kapitel.

Von Anwendung der künstlichen Holzsaat.

Die im vorigen Abschnitte weitläufig abgehandelte künstliche Wald- oder Holzsaat ist gewöhnlich das einfachste, wohlfeilste und sicherste Mittel, wodurch Blößen wieder mit Holz in Bestand gebracht werden können, oder wodurch die unter manchen Umständen nöthige Umformung eines mit unschicklichem Holz bewachsenen Distriktes bewirkt werden kann. Diese Kulturmethode erfordert aber eine strenge und langwierige Hegung, die nach Verschiedenheit der Holzarten 10 bis 25 Jahre, oder überhaupt so lange dauern muß, bis das Vieh den angesäeten jungen Walddistrikten keinen Schaden mehr zufügen kann. Außerdem kommt es auch noch auf die Untersuchung an, ob das Gras und anderes Forstunkraut nicht bald überhand nehmen und die kleinen Samenloden überwachsen und verdämmen wird; ob nebenstehende ältere Holzpflanzen dem Gedeihen der durch Saat später entstandenen Samenloden nicht hinderlich sein werden; ob wegen des Klima und der Lage ein guter Erfolg von der Saat zu erwarten ist, und ob durch eine andere Kulturmethode derselbe Zweck vielleicht eben so vollständig und wohlfeiler erreicht werden kann.

Fände man bei Untersuchung all dieser Gegenstände,

1) daß die kulturbedürftige Blöße lang genug gehegt werden kann;

2) daß kein ungewöhnlich starker Graswuchs und sonst kein ähnliches Hinderniß stattfinden wird;

3) daß die durch Saat entstehenden Pflanzen durch nebenstehendes Gehölz nicht verdämmt werden können;

4) daß Klima und Lage dem Aufkommen der kleinen Samenloden nicht allzu hinderlich sein werden;

5) daß Pflanzungen zu sehr vom Wilde beschädigt werden;

6) daß eine möglichst baldige vollständige Beschützung des Bodens dringend nothwendig sei, und

7) daß bei der Kultur durch Saat der Endzweck eben so vollständig und wohlfeiler, als auf eine andere Art, erreicht werden kann, so wähle man die Saat, und befolge dabei die Vorsichtsmaßregeln, die ich in dem vorigen Abschnitte empfohlen habe. Man wird dadurch nicht allein in den Stand gesetzt werden, schnelle Fortschritte in der Holzkultur zu machen, sondern man wird dadurch auch sehr dichte Holzbestände erhalten, die in der Folge die erforderlichen Pflanzungen abgeben können, wenn es die Umstände nöthig machen, eine Blöße durch Bepflanzung mit Holz in Bestand zu bringen. Auch ist es begreiflich, daß angesäete Bestände künftig

Eine sehr ausführliche Beschreibung, wie dieses Holzerziehungsgeschäft schon seit 50 Jahren in den Osnabrückschen Waldungen betrieben wird, findet man in meinem Journale für das Forst-, Jagd- und Fischereiwesen vom Jahr 1809, Seite 209. [1]

Vierter Abschnitt.

Von Anwendung der zuvor abgehandelten Holzerziehungsmethoden.

Erstes Kapitel.

Von Anwendung der Holzerziehung durch natürliche Besamung.

Die Fortpflanzung der Waldungen durch natürliche Besamung ist die wohlfeilste, und die am wenigsten mühsame unter allen Holzerziehungsmethoden. Der Förster muß daher auch auf sie am meisten Rücksicht nehmen, und alle noch mit Holz hinlänglich bestandenen haubaren Walddistrikte, nach den im ersten Abschnitte gegebenen Regeln, durch natürliche Besamung zu verjüngen und in recht vollkommenen Bestand zu bringen suchen. — Nur in dem Falle ist er berechtigt und verpflichtet, künstliche Holzerziehungsmittel einzuschlagen:

1) wenn die zu geringe Anzahl oder die Untauglichkeit der auf einem Distrikte noch vorfindlichen Bäume nicht gestattet, einen vollkommenen jungen Wald durch natürliche Besamung zu erziehen, oder

2) wenn die vorfindliche Holzart so schlecht oder so unpassend ist, daß eine Umformung nöthig oder nützlich wird, oder

3) wenn örtliche Lage und Verhältnisse, z. B. Windbruch, die Fortpflanzung durch natürliche Besamung nicht erlauben, oder

4) wenn wegen gänzlicher Entblößung von Holz die natürliche Besamung nicht möglich ist, oder

5) wenn sehr ausgedehnte Hütungsrechte eine möglichste Beschränkung der Schonungsfläche und kürzeste Dauer der Schonzeit verlangen.

6) Wenn der entworfene Betriebsplan Abnutzung einzelner Bestände vor Eintritt ihrer Mannbarkeit verlangt.

7) Wenn das Ausrücken der Hölzer aus den Verjüngungsschlägen mit ungewönlich hohen Kosten verbunden ist.

[1] Weil mein Journal für das Forst-, Jagd- und Fischereiwesen vergriffen ist, habe ich diese interessante Abhandlung im 3ten Hefte des Jahrganges 1818 meines Forst- und Jagd-Archives für Preußen abdrucken lassen.

8) Wenn man genöthigt ist, lange Zeit mit dem alten Holze eines Bestandes zu wirthschaften, wie z. B. in Eichenbauholzbeständen.

Nur in diesen Fällen darf der Förster die im vorigen Abschnitte gelehrte künstliche Holzzucht anwenden, und er muß in jedem Falle diejenige Methode wählen, wodurch der Zweck am sichersten, vollständigsten und wohlfeilsten erreicht wird. S. hierüber auch den Abschnitt: Wahl der Verjüngungsarten, Seite 49.

Zweites Kapitel.

Von Anwendung der künstlichen Holzsaat.

Die im vorigen Abschnitte weitläufig abgehandelte künstliche Wald= oder Holzsaat ist gewöhnlich das einfachste, wohlfeilste und sicherste Mittel, wodurch Blößen wieder mit Holz in Bestand gebracht werden können, oder wodurch die unter manchen Umständen nöthige Umformung eines mit unschicklichem Holz bewachsenen Distriktes bewirkt werden kann. Diese Kulturmethode erfordert aber eine strenge und langwierige Hegung, die nach Verschiedenheit der Holzarten 10 bis 25 Jahre, oder überhaupt so lange dauern muß, bis das Vieh den angesäeten jungen Walddistrikten keinen Schaden mehr zufügen kann. Außerdem kommt es auch noch auf die Untersuchung an, ob das Gras und anderes Forstunkraut nicht bald überhand nehmen und die kleinen Samenloden überwachsen und verdämmen wird; ob nebenstehende ältere Holzpflanzen dem Gedeihen der durch Saat später entstandenen Samenloden nicht hinderlich sein werden; ob wegen des Klima und der Lage ein guter Erfolg von der Saat zu erwarten ist, und ob durch eine andere Kulturmethode derselbe Zweck vielleicht eben so vollständig und wohlfeiler erreicht werden kann.

Fände man bei Untersuchung all dieser Gegenstände,

1) daß die kulturbedürftige Blöße lang genug gehegt werden kann;

2) daß kein ungewöhnlich starker Graswuchs und sonst kein ähnliches Hinderniß stattfinden wird;

3) daß die durch Saat entstehenden Pflanzen durch nebenstehendes Gehölz nicht verdämmt werden können;

4) daß Klima und Lage dem Aufkommen der kleinen Samenloden nicht allzu hinderlich sein werden;

5) daß Pflanzungen zu sehr vom Wilde beschädigt werden;

6) daß eine möglichst baldige vollständige Beschützung des Bodens dringend nothwendig sei, und

7) daß bei der Kultur durch Saat der Endzweck eben so vollständig und wohlfeiler, als auf eine andere Art, erreicht werden kann, so wähle man die Saat, und befolge dabei die Vorsichtsmaßregeln, die ich in dem vorigen Abschnitte empfohlen habe. Man wird dadurch nicht allein in den Stand gesetzt werden, schnelle Fortschritte in der Holzkultur zu machen, sondern man wird dadurch auch sehr dichte Holzbestände erhalten, die in der Folge die erforderlichen Pflanzungen abgeben können, wenn es die Umstände nöthig machen, eine Blöße durch Bepflanzung mit Holz in Bestand zu bringen. Auch ist es begreiflich, daß angesäete Bestände künftig

mehr Holz bei den ersten Durchforstungen geben, als die weniger dicht angepflanzten. Hat auch die Einzelpflanze im freien Stande einen größeren Zuwachs, so ist dieß doch keineswegs der Fall in Bezug auf die Bestandsmasse pro Hektar.

Was übrigens die Auswahl der in jedem Falle anzusäenden Holzarten betrifft, so habe ich in der zweiten Abtheilung des vorigen Abschnittes darüber hinlängliche Belehrung ertheilt, und muß also den Leser dorthin zurückweisen.

Drittes Kapitel.

Von Anwendung der Verpflanzung junger Stämmchen beim Forsthaushalte.

In dem vorigen Kapitel habe ich gezeigt, unter welchen Umständen die Waldkultur durch Saat der Pflanzung vorzuziehen ist. Es gibt aber auch Fälle, wo die Pflanzung Vorzüge vor der Saat hat. Diese Fälle sind folgende:

1) Wenn ein kulturbedürftiger Distrikt entweder gar nicht, oder nicht so lange gehegt werden kann, wie es eine Saat erfordert, so ist eine Besetzung mit 2 bis 3 Mtr. langen Pflänzlingen, die man gegen die Beschädigung des zahmen Viehes und Wildes mit Pfählen und Dornen verwahren muß, nöthig.

2) Wenn den im Freien ausgesäeten Samen sehr von Thieren nachgestellt wird.

3) Wenn der Boden in der Oberfläche sehr schlecht und trocken, in einiger Tiefe aber feucht ist.

4) Wenn Pflanzen solcher Holzarten, die in der Jugend Schutz verlangen, auf Blößen angebaut werden sollen.

5) Wenn man befürchten muß, daß das Gras- und Forstunkraut die kleinen aus dem Samen erst aufgekeimten Pflanzen bald überwachsen und verdämmen wird; auch in diesem Falle hat die Bepflanzung mit $^2/_3$ bis $^1/_2$ Mtr. langen Stämmchen, die man 1 bis 2 Mtr., oder auch noch weiter von einander entfernt, einsetzen läßt, den Vorzug.

6) Wenn kleine leere Stellen zwischen schon 1 bis 3 Mtr. hohem Holze auszubessern sind, so bepflanze man dieselben mit eben so großen, oder doch nicht viel geringeren Pflänzlingen, damit sie von dem nebenstehenden Holze nicht verdämmt werden können.

7) Wenn man gemengte Bestände erziehen und der langsamer wachsenden Holzart einen Vorsprung geben will.

8) Wenn Blößen in rauhem Klima mit Holzarten, die in ihrer zartesten Jugend gegen die rauhe Witterung sehr empfindlich sind, oder wenn Bergwände, die der Sonne sehr ausgesetzt sind, in Bestand gebracht werden sollen, so wähle man die Bepflanzung mit $^1/_4$ bis $^1/_2$ Mtr. langen Stämmchen, und setze sie 1 bis 2 Mtr. von einander entfernt ein. Man wird dadurch den Zweck sicherer und wohlfeiler erreichen, als durch die Saat, die unter solchen Umständen oft mißräth und nur selten zum Ziele führt.

9) Wenn man von einer Holzart, zu deren Kultur der Same im Auslande gekauft werden müßte, schöne Pflänzlinge in Menge erzogen hat, und ohne Nachtheil aus den besamten Distrikten nehmen kann, so benutze man diese zu Pflanzungen. Sollte auch ein Morgen auf diese Art zu kultiviren etwas mehr kosten, als bei der Kultur durch Besamung, so ist es doch vortheilhafter, die ganze Summe des Kostenbetrages den Taglöhnern zu bezahlen, als einen beträchtlichen Theil davon für Samen ins Ausland zu schicken.

10) Wenn Kulturen zu machen sind, wozu kein entsprechender Geldaufwand stattfinden kann, wie z. B. wenn eine geldarme Gemeinde oder andere Corporation kultiviren soll, so schenke man ihr aus den oft viel zu gedrungen bewachsenen Schlägen und Saatplätzen die erforderlichen Pflänzlinge, und halte sie nur an, die Handarbeit bei der Pflanzung zu verrichten. Man wird auf diese Art in den meisten Fällen bei weitem mehr bewirken, als wenn man Holzsaaten verordnet, wozu der erforderliche Samen ohne Kosten nicht angeschafft werden kann. Und

11) wenn wegen Samenmangels überhaupt keine Saaten gemacht werden können, so unterhalte man das so nöthige Waldkulturgeschäft durch Pflanzungen, damit keine Zeit versäumt und kein möglicher Zuwachs verloren werde.

In allen diesen Fällen leistet die Pflanzung vortreffliche Dienste, und ich habe in meinen ausgedehnten Kulturgeschäften gefunden, daß Pflanzungen, wenn sie mit der gehörigen Vorsicht und Sparsamkeit gemacht werden, entweder gar nicht, oder nicht viel theurer sind, als manche Saaten. Man darf dann aber nicht mehr Stämmchen auf einen Morgen pflanzen lassen, als zu einem vollkommenen Waldbestand wirklich nöthig sind, und muß das ganze Geschäft — besonders aber das Ausgraben, Beschneiden und Einpflanzen der Stämmchen — durch vollkommen unterrichtete und vorsichtige Leute besorgen, und die nöthigen Schutzmittel nicht versäumen lassen, damit keine starken Nachpflanzungen nöthig werden. Nur die Verpflanzung solcher Stämme, die 2 bis 3 Mtr. lang sind, ist gewöhnlich kostbarer, als die Saat. Läßt man aber $1/4$ bis $1/2$ Mtr. lange Pflänzlinge in der Entfernung von 1 bis 2 Mtr. versetzen, und kann man die Pflänzlinge aus eigenem Vorrath nehmen, so kostet die Bepflanzung eines Morgens gewöhnlich nicht mehr, und oft weniger, als die Saat, wenn der Samen nicht wohlfeil ist und die Umstände nicht sehr günstig sind.

Wer kleine, $1/6$ bis $1/3$ Mtr. lange Pflanzen im Ueberfluß hat, der setze immer zwei, 8 Ctm. entfernt, in ein Loch. Eine davon wird gewiß anwachsen, und nachher keine Ausbesserung nöthig werden. Die Kosten werden dadurch sehr unbedeutend vermehrt und der glückliche Erfolg ist gewisser.

Uebrigens muß ich noch bemerken, daß ich nicht rathe, auf Boden, der schlechter als mittelmäßig ist, starke Pflänzlinge zu setzen. Die nothwendig sehr abgekürzten Wurzeln können dem Schafte aus der mageren Erde nicht Nahrung genug zuführen, und es verderben daher die Pflanzungen der Art gewöhnlich. Auf mageren Boden setze man also kleine,

wo möglich mit Erdballen ausgehobene Pflänzlinge, oder suche ihn mit einer Holzart, die in der Jugend eine starke Herzwurzel treibt, durch Saat in Bestand zu bringen, weil die mit starken Herz- oder Pfahlwurzel versehenen kleinen Pflanzen von der Sonnenhitze nicht so leicht verdorben werden.

Viertes Kapitel.

Von Anwendung der Holzerziehung aus Steckreisern beim Forstwesen.

Die Waldkultur durch Steckreiser ist unter allen diejenige, welche in den wenigsten Fällen Anwendung findet, also bei der Forstwirthschaft am seltensten vorkommt. — Man benutzt diese Holzvermehrungsmethode, um Pappeln und Weiden zu Bepflanzung der Wege, der Fluß- und Teich-ufer und der nassen Weideplätze zu erziehen, und nur selten wird diese Holzerziehungsart im Walde selbst angewendet.

Die Besteckung der gehörig abgetrockneten Brüche mit Saalweiden und Pappelsteckreisern ist zwar ein Mittel, sie bald mit Holz in Bestand zu bringen; wenn man aber dergleichen Brüche mit Erlen und Birken durch Saat oder Pflanzung kultivirt, so werden sie in der Folge viel einträglicher. Nur die Besteckung der Sandschollen mit Pappelnsteckreisern kann zuweilen nützlich werden. Doch ist der Anbau der Sandschollen mit Kiefern noch viel vortheilhafter.

Fünftes Kapitel.

Von Anwendung der Holzerziehung aus Absenkern.

Die Holzkultur durch Absenker, die ich in der fünften Abtheilung beschrieben habe, ist ein Mittel, die licht gewordenen Niederwaldungen wieder zu completiren. Sie ist aber nur in kleinen Privatwaldungen anwendbar, wo der Eigenthümer des Waldes die Arbeit **selbst** verrichtet, und in keine Anrechnung bringt. In großen Niederwaldungen, und wenn alle Arbeit baar bezahlt werden muß, dürfte diese Methode zu kostbar werden, und durch künstliche Saat oder Pflanzung der Zweck wohlfeiler und sicherer zu erreichen sein.

Sechstes Kapitel.

Ueber Kulturkosten.[1]

I. Saaten.

A. Anlegung von Saatkämpen.

1) Eichensaatkamp: a. Samenmenge pro $1/4$ Hekt. = 1 Magd. Morgen 750 Pfd. à Pfd. $1/2$ bis 2 Pfg.; b. Bodenbearbeitung 50 bis 60 Mark;

[1] Der Herausgeber läßt in Nachstehendem eine Uebersicht der Kulturkosten folgen, **wie solche** sich nach unsern Kulturlagerbüchern aus sechsjährigem Durchschnitte ergeben. Der Taglohn beträgt 6 gGr. pr. Mann. Der hier zum Grunde gelegte Waldmorgen = 1,3 Magdeburger Morgen = $1/3$ Hektar. In demselben Verhältniß als gegenwärtig die Tagelöhne theurer geworden, sind auch obige Lohnsätze zu erhöhen.

c. Aussaat 9 bis 15 Mark. (Saatstreifen 25 Ctm. breit und 32 Ctm. entfernt.) Es erfolgen circa 60,000 Stück einzelne Pflanzen. — 2) Eschen- und Ahornsaatkamp: a. Samenmenge pro $^1/_4$ Hekt. 60 Pfd. à Pfd. 20 Pfg.; b. Bodenbearbeitung 50 bis 60 Mark; c. Aussaat 15 Mark. 3) Ellernsaatkamp: a. Samenmenge pro $^1/_4$ Hekt. 16 bis 20 Pfd. à Pfd. 20 bis 60 Pfg.; b. Bodenbearbeitung 12 bis 24 Mark; c. Aussaat 1 bis 3 Mark. Es erfolgen circa 10,000 Stück Pflanzen. — 4) Fichtensaatkamp: das Pfd. Samen kostet 10 bis 15 Pfg. (im Handel 40 Pfg.). Die Kosten der Aussaat belaufen sich auf $4^1/_2$ bis 9 Mark. Samenmenge und Bodenbearbeitung: a. mildes Klima und guter Boden, Samenmenge 68 Pfd., Bodenbearbeitung 45 Mark; mildes Klima und mittelmäßiger Boden, Samenmenge 93 Pfd., Bodenbearbeitung 45 Mark; b. gemäßigtes Klima und guter Boden, Samenmenge 93 Pfd., Bodenbearbeitung 60 Mark; gemäßigtes Klima und mittelmäßiger Boden, Samenmenge 120 Pfd., Bodenbearbeitung 85 Mark; c. rauhes Klima und guter Boden, Samenmenge 120 Pfd., Bodenbearbeitung 90 Mark; rauhes Klima und mittelmäßiger Boden, Samenmenge 140 Pfd., Bodenbearbeitung 115 Mark; d. steiniger beraster Boden, Samenmenge 140 Pfd., Bodenbearbeitung 148 Mark; e. hohe freie Lage und mittelmäßiger Boden, Samenmenge 140 Pfd., Bodenbearbeitung 165 Mark; f. sehr ungünstiges Terrain, Samenmenge 140 Pfd., Bodenbearbeitung 1"5 Mark. — Die Bearbeitung des Bodens besteht im Umhacken desselben und Reinigen von Steinen und Wurzeln. Die Saatstreifen sind 25 Ctm. von einander entfernt. Es erfolgen 160,000 bis 300,000 Stück Büschel.

B. Nebenkosten bei Anlegung der Saatkämpe.

1) Befriedigung. a. Durchlöcherte Pfosten mit Ricken 30 bis 50 Pfg.; b. 3 Mtr. hoher Setzzaun 86 Pfg.; c. 2 Mtr. hoher Spielzaun 56 Pfg.; d. Flechtzaun 96 Pfg. für $3^3/_4$ Mtr. laufend. 2) Zwei bis dreimalige Reinigung von Unkräutern und Gras durch Ausjäten pro $^1/_4$ Hekt. 15 Mark 80 Pfg. bis 24 Mark.

C. Kosten der Saaten.

1) Laubholzsaaten: a. Buchenvollsaat; 110 Pfd. pro $^1/_4$ Hektar à Pfd. 1 Pfg. = 1 Mark 10 Pfg.; Bodenbearbeitung und Aussaat 10 Mark; b. Birkenvollsaat pro $^1/_4$ Hekt. 3 Mark 80 Pfg.; c. vermischte Laubholzsaaten pro $^1/_4$ Hekt. 17 Mark; d. Eichenplatzsaat; 250 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt. à Pfd. 1 Pfg., Bodenbearbeitung und Aussaat 6 Mark 40 Pfg.; e. Buchenplatzsaat 55 Pfd. pro Hekt. à Pfd. 1 bis 3 Pfg.; Bodenbearbeitung und Aussaat 6 Mark 40 Pfg.; f. Hainbuchenplatzsaat 9 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt. à Pfd. 10 Pfg.; Bodenbearbeitung und Aussaat 7 Mark 20 Pfg.; g. Birkenplatzsaat, Plätze $^2/_3$ Mtr. Quadrat und $1^1/_3$ Mtr. entfernt, pro $^1/_4$ Hekt. 9 Mark 60 Pfg.; h. Eschen- und Ahornplatzsaaten deßgl. und $^2/_3$ Mtr. entfernt, pro $^1/_4$ Hekt. 18 Mark; i. Eichenstecksaat, 40 bis 270 Pfd., Bodenbearbeitung 1,2 Mark — 4 Mark 20 Pfg., Aussaat 0,8 bis 1,6 Mark; k. Buchenstecksaat 20 bis 90 Pfd., Bodenbearbeitung 1,2 Mark — 3 Mark, Aussaat 0,8 bis 1,2 Mark; l. Einhacken von Eicheln pro $^1/_4$ Hekt. 7 bis 9 Mark;

m. Einhacken von Bucheln pro $^1/_4$ Hekt. 4 bis 6 Mark. — 2) Nadelholzsaaten: a. Fichtenvollsaat pro $^1/_4$ Hekt. 9 bis 10 Mark; b. Fichtenrillensaat. aa. auf geebneten Stuckenlöchern und wundem frischem Boden 75 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt., Bodenbearbeitung 9 Mark, bb. auf berastem guten Boden 70 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt., Bodenbearbeitung 10 Mark, cc. auf berastem mittelmäßigem Boden 75 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt., Bodenbearbeitung 12 Mark; c. Fichtenplatzsaat. aa. Plätze $^2/_3$ Mtr. Quadrat groß und $1^1/_3$ Mtr. entfernt 36 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt., Bodenbearbeitung und Aussaat 4 bis 7 Mark. bb. Plätze $^2/_3$ Mtr. Quadrat groß und $1^1/_3$ Mtr. entfernt pro $^1/_4$ Hekt. 12 Mark. d. Kiefernplatzsaat. aa. Plätze $^2/_3$ Mtr. Quadrat und $1^2/_3$ Mtr. entfernt, 5 Pfd. pro $^1/_4$ Hekt. à Pfd. 80 Pfg., Bodenbearbeitung und Aussaat 4 Mark. bb. Plätze $^2/_3$ Mtr. Quadrat groß und 1 Mtr. entfernt, pro $^1/_4$ Hekt. 15 Mark. — Reinigen der Saatplätze pro $^1/_4$ Hekt. 3 bis 9 Mark.

II. Pflanzungen.

A. Anlegung von Pflanzkämpen.

Laubholzstämme, $^2/_3$ bis 1 Mtr. hoch in $^2/_3$ Mtr. Entfernung pro $^1/_4$ Hekt. 10,240 Stück à Stück 1 Pfg., also Gesammtkosten 102 Mark. Befriedigungskosten sind bei den Saatkämpen angegeben.

B. Kosten der Pflanzung.

1) Laubholzpflanzungen. a. Heisterpflanzungen. aa. Starke Laubholzstämme auf offener Hude. α. Steiniger Boden, weiter Transport und starke Behügelung à Stück 12 Pfg.; β. mittelmäßiger Boden und deßgl. à Stück 10 Pfg.; γ. guter Boden, nicht zu weiter Transport und deßgl. à Stück 9 Pfg.; δ. sehr guter Boden, ganz naher Transport und deßgl. à Stück 8 Pfg. bb. Laubholzheister: α. freigelegene Blößen, weiter Transport und starke Behügelung à Stück 10 Pfg.; β. auf Schlaglinien in den Niederwäldern, starke Heister à Stück 10 Pfg.; γ. starke Heister auf ungünstigem Boden à Stück 8 Pfg.; δ. geringe Heister auf sehr gutem Boden à Stück 5 Pfg.; ε. geringe Heister auf gutem Boden à Stück 5 Pfg.; ζ. geringe Heister auf mittelmäßigem Boden à Stück 6 Pfg.; η. geringe Heister auf ungünstigem Boden à Stück 7 Pfg. b. Lodenpflanzungen: aa. von $^1/_3$ bis 1 Mtr. Höhe, in Büscheln mit Ballen α. auf sehr gutem Boden à Stück 1 Pfg.; β. auf gutem Boden à Stück $4^1/_4$ Pfg.; γ. auf ungünstigem Boden à Stück $1^1/_2$ Pfg. bb. von 1 bis 2 Mtr. Höhe. α. auf günstigem Boden à Stück 1 Pfg.; β. auf ungünstigem Boden à Stück 2 Pfg. — 2) Nadelholzpflanzungen. a. Kiefernpflanzungen mit Ballen pro Tausend 7 Mark; b. Lercheneinzelpflanzung auf gutem Boden 6 Mark 33 Pfg.; c. Fichtenbüschelpflanzung aa. auf schwieligem feuchten Boden mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ Mtr. hoher Behügelung 13 Mark 40 Pfg.; bb. auf gutem wunden Boden und bei nahem Transport 2 Mark 12 Pfg.; auf gutem wunden Boden und bei weitem Transport 3 Mark 14 Pfg. cc. auf gutem berastem Boden und bei nahem Transport 3 Mark 57 Pfg.; auf gutem berasten Boden und bei weitem Transport 4 Mark 40 Pfg.; dd. auf wundem steinigten Boden und bei nahem

Transport 4 Mark 62 Pfg.; auf wundem steinigten Boden und bei weitem Transport 5 Mark 5 Pfg.; ee. auf sehr steinigtem Boden und bei nahem Transport 9 Mark 10 Pfg.; auf sehr steinigtem Boden und bei weitem Transport 9 Mark 70 Pfg.; ff. in Geröllen, wo das einzutragende Erdreich nicht entfernt 46 Mark 50 Pfg.; in Geröllen, wo das einzutragende Erdreich entfernter 105 Mark 50 Pfg.; gg. auf berastem steinigten Boden, bei nahem Transport 4 Mark 80 Pfg.; auf berastem steinigten Boden, bei weitem Transport 5 Mark 26 Pfg.; hh. an steilen Hängen auf gutem Boden 6 Mark; an steilen Hängen auf mittelmäßigem Boden 6 Mark 40 Pfg.; an steilen Hängen auf schlechtem Boden 7 Mark 20 Pfg.; ii. als Nachbesserung auf Laubholzpartien unter günstigen Verhältnissen 6 Mark 33 Pfg.; als Nachbesserung auf Laubholzpartien unter weniger günstigen Verhältnissen 7 Mark 5 Pfg.; als Nachbesserung auf Laubholzpartien unter sehr ungünstigen Verhältnissen 10 Mark 60 Pfg.

III. Stecklinge (Laubholz). à Stück $1/2$ Pf.

IV. Absenker (Buchen). à Stück 10—18 Pf.

Von den Nebenkosten.

1) Wundmachen des Bodens in Dunkelschlägen pro $1/4$ Hekt. 4 bis 6 Mark. — 2) Grabenarbeit: a. Entwässerungsgräben $2/3$ Mtr. und $1/3$ Mtr. breit und $1/2$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 26 Pfg.; 1 Mtr. und $1^1/_3$ Mtr. breit und $2/3$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 30 Pfg.; $1^1/_3$ und $1/3$ Mtr. breit und 1 Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 45 Pfg.; $1^2/_3$ und $1/3$ Mtr. breit und 1 bis $1^1/_4$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 46 bis 50 Pfg.; b. Schonungsgräben 1 Mtr. und $1/3$ Mtr. breit und $2/3$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 26 Pfg. c. Grenzgräben $1^1/_3$ Mtr. und 1 Mtr. breit und $2^1/_3$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 36 Pfg.; $2^1/_3$ Mtr. und $1^1/_3$ Mtr. breit und $1/2$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 26 Pfg.; $1^1/_3$ Mtr. und $2^1/_3$ Mtr. breit und $2^1/_3$ Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 30 Pfg. d. Abzugsgräben à $3^3/_4$ Mtr. 20 Pfg. e. Hauptabzugsgräben 1 Mtr. tief à $3^3/_4$ Mtr. 30 Pfg.

Literatur.

H. Cotta, Anweisung zum Waldbau, 8te Aufl. Dresden und Leipzig 1856, herausgegeben von v. Berg.

Dr. W. H. Gwinner, der Waldbau, 4te Aufl. Stuttgart 1858, herausgegeben von Dengler.

Dr. W. Pfeil, die Forstwirthschaft, 5te Aufl. Leipzig 1857.

C. Stumpf, Anleitung zum Waldbau. Aschaffenburg 1849.

Dr. C. Heyer, der Waldbau. Leipzig 1854.

Dr. A. Beil, forstwirthschaftliche Kulturwerkzeuge und Geräthe, mit 227 Abbild. Frankfurt a. M. 1846.

J. P. E. L. Jäger, das Kulturwesen nach Theorie und Erfahrung. Marburg und Leipzig 1850.

H. Burkhard, Säen und Pflanzen, 3te Aufl. Hannover 1868.
v. Manteuffel, die Hügelpflanzung, 2te Aufl. Leipzig 1858.
Grebe, der Buchen-Hochwaldbetrieb. Eisenach 1856.
Dr. Th. Hartig, System und Anleitung zum Studium der Forstwirthschaftslehre. Leipzig 1858.
Dr. G. L. Hartig, Belehrung über Behandlung und Kultur des Waldes, 2te Auflage 1859, herausgegeben von Dr. Th. Hartig.

Dritter Haupttheil.

Die Waldbenutzung.

Die Waldbenutzungslehre

umfaßt die Lehren der zweckmäßigsten Gewinnung und Veräußerung aller, aus dem Waldeigenthume fließenden Nutzungen. Ich werde sie nachfolgend in den drei Abschnitten: Waarenkunde, Gewerbskunde und Handelskunde darstellen.

Einleitung.

1) Der Nutzungsplan.

Die Betriebseinrichtung und die Ertragsbestimmung sind es, welche dem Wirthschafter zeigen, was er an Holznutzungen jährlich oder periodisch seinem Walde zu entnehmen hat.

Im Mittelwalde und im Niederwalde ist durch jene Vorausbestimmungen dem Wirthschafter für jedes kommende Jahr ein Flächentheil des Wirthschaftskörpers nach Größe und Lage bezeichnet, dessen Holzbestände ganz oder theilweise der jährlichen Nutzung anheimfallen (Jahresschlag).

Aus Gründen, die Seite 18 des II. Bandes erörtert wurden, ist dieß im Hochwalde nicht der Fall. An die Stelle der jährlichen Schlagfläche des Niederwaldes tritt hier eine periodische Schlagfläche (Wirthschaftstheil, Periodenfläche), deren Größe gleich ist der jährlichen, dem Ertrage proportionalen Schlagfläche, multiplicirt mit den Jahren der Periode. Nach einem, aus der Bestandsmasse der Periodenfläche und deren progressionsmäßig sich verringerndem Zuwachse berechneten Hauungssatze wird alsdann alljährlich, durch Aufstellung eines Hauungsplanes für das betreffende Jahr, die jährliche Hiebsflächengröße aus der periodischen geschieden.

Das Verhältniß des jährlichen zum periodischen Hauungsplane des Hochwaldbetriebes läßt sich wenigstens in vorstehender Weise darstellen, wenn gleich in der Wirklichkeit, besonders durch das Princip der Selbstverjüngung der Bestände, wie durch die Vornutzungen in den noch nicht zur Verjüngung reifen Beständen, die Größe der jährlich hinzutretenden Hiebsflächen eine sehr veränderliche, mitunter selbst mehrere Jahre gänzlich aussetzende ist, zu Folge der in den Verjüngungsschlägen nöthigen Vor- und Nachhiebe, zu Folge der schwankenden Größe des Durchforstungsbedürfnisses. Immerhin müssen aber die jährlichen Schwankungen in der, dem Ertrage proportionalen Größe der jährlichen Hiebsflächen, auch hier früher oder später sich ausgleichen.

Der Hauungsplan für den jährlichen Fortschritt der Verjüngungen und Durchforstungen ist zugleich der **Nutzungsplan** für das betreffende Jahr, nächst der Menge, nun auch **die Beschaffenheit** der zur Einnahme zu ziehenden Holzmassen näher bestimmend.

Mit Rücksicht hierauf hat der Wirthschafter schon beim **Entwurf** des jährlichen Hauungsplanes dafür Sorge zu tragen: daß durch dessen Ausführung alle dringenden Bedürfnisse der Consumenten befriedigt werden können; daß ferner auch die voraussichtlichen Handelsconjuncturen des nächsten Jahres möglichst Berücksichtigung finden; daß endlich die Abnutzung in einer Weise geschehen könne, die den Interessen des Holzempfängers die zusagendste ist.

Bei der **Ausführung** des Hauungsplanes im Verlauf des Hiebsjahres hat der Wirthschafter, in seiner Eigenschaft als Techniker dafür Sorge zu tragen, daß die Bäume mit dem geringsten Verlust an Masse und Werth zum Einschlage gebracht, daß sie mit dem geringsten Kostenaufwande zu Verkaufseinheiten aufbereitet werden, die den Anforderungen der Consumenten möglichst vollständig entsprechen.

Außer dem Holz entspringen dem Waldeigenthume aber auch noch andere Nutzungsgegenstände, theils dem **Holzwuchse** selbst (Rinde, Mast, Blätter ꝛc.), theils der von diesem unabhängigen **Bodenproduktion** (Gräser, Kräuter, Moose ꝛc.), theils dem **Boden** selbst (Erden, Steine, Erdkohlen ꝛc.) oder **nutzbaren Rechten** angehörend.

Der größere Theil dieser **Nebennutzungen** kehrt alljährlich in gleicher oder nahe gleicher Weise wieder und begründet einen ständigen Nutzungsplan, dem diejenigen aussetzenden Nebennutzungen hinzuzufügen sind, die voraussichtlich dem nächsten Betriebsjahre anheim fallen werden.

2) Uebersicht der verschiedenen Nutzungsgegenstände aus dem Waldeigenthum.

Die Nutzungen aus dem Waldeigenthume zerfallen in Hauptnutzungen, Theilnutzungen und Nebennutzungen.

Zu den **Hauptnutzungen** gehört nur das Holz, wie solches in den verschiedenen Formen als **Bauholz**, **Werkholz**, **Brennholz** zur Ernte, Aufbereitung und Verwendung kommt.

Zu den **Theilnutzungen** gehören diejenigen **Baumtheile**, welche nicht immer als gesonderte Nutzungsgegenstände erhoben werden, sondern häufig theils einen Bestandtheil der Hauptnutzung bilden, theils dem Waldboden als Besamung oder als Dungmaterial verbleiben. Dahin gehören die **Rinden**, die **Säfte**, die **Früchte** und die **Blätter** der Bäume.

Die Theilnutzungen unterscheiden sich wesentlich dadurch von den Nebennutzungen, daß ihr Bezug an den Holzwuchs gebunden und von diesem abhängig ist.

Die Erhebung eines Theils dieser Theilnutzungen, die Rindenutzung und theilweise auch die Säftenutzung sind an den Einschlag des Holzes gebunden, von dem sie bezogen werden. Gewisse Säftenutzungen, die Früchte- und Blattnutzungen können auch von der lebenden Holzpflanze fortdauernd bezogen werden.

Die vom Holzwuchse unabhängigen Nebennutzungen lassen sich eintheilen:

1) in solche, die der producirenden Kraft des Waldbodens entspringen, die also an die Erhaltung dieser Kraft, wie der Holzwuchs selbst, gebunden sind.

Es gehören dahin verschiedene Kleinsträucher, Stauden, Kräuter, Gräser, Moose, Flechten, zum Theil denselben Zwecken wie der Holzwuchs dienstbar (Besenpfrieme, Heide, Torfwuchs 2c.), anderentheils als Futter, oder durch ihre Früchte als Speise, oder als Dungmaterial verwendbar.

Es gehört hierher auch der, unter Umständen durch vorübergehenden Ackerbau aus dem Walde zu ziehenden Nutzen.

2) In solche, die von der Erhaltung der producirenden Kraft des Bodens an sich unabhängig sind. Dahin gehören:

a) mineralischen Ursprungs: Erden, Steine, Salze, Metalle;

b) vegetabilischen Ursprungs: Erdkohlen, Erdharze, Torf- und Humuslager;

c) animalischen Ursprungs: Jagd, Fischerei, Bienenzucht;

d) Baargefälle oder Abgaben aus Uebertragung nutzbarer Rechte des Waldbesitzers, Strafgelder 2c.

Die dem vorliegenden Werke gesteckten Grenzen gestatten ein specielleres Eingehen in die vom Holzwuchse unabhängigen Nebennutzungen nicht. Nur in Bezug auf das Allgemeine derselben können betreffende Angaben in dem nachfolgenden Systeme Aufnahme finden.

3) Bedeutung und Werthverhältnisse der verschiedenen Nutzungsgegenstände im Allgemeinen.

Werfen wir einen Blick in die Nutzungsverhältnisse der exclusiven Waldwirthschaft, so erkennen wir, daß von den aufgeführten, verschiedenartigen Nutzungsgegenständen es oft nur sehr wenige sind, die vom Waldbesitzer erhoben werden, daß selbst nicht unbedeutende Theile der Hauptnutzung, daß die geringen Durchforstungshölzer, Abraum-, selbst Reiser- und Stockholz in vielen Fällen unbenutzt bleiben oder vom Waldbesitzer anderen Personen unentgeltlich oder gegen sehr geringe Preise überlassen werden, ganz abgesehen von Rechten derselben, die ihn häufig dazu verpflichten.

Die Ursache dieser, gegenüber anderen Produktionszweigen auffallenden Nichtbenutzung nutzbarer Gegenstände liegt zunächst in dem ungünstigen Verhältniß des Kostenaufwandes für Zugutmachung und Transport dieser Nutzungsgegenstände zum Preise derselben.

Der Waldbesitzer, wenn er nicht zugleich Landwirth ist, muß alle auf Zugutmachung und Transport der Waldprodukte zu verwendenden Arbeitskräfte erkaufen, er muß die erkaufte Arbeitskraft überwachen, wenn sie das leisten soll, was sie dem Lohne gemäß zu leisten verpflichtet ist.

Die meisten Neben- und Theilnutzungen, wie die geringwerthigen Hauptnutzungen erfordern einen Arbeitsaufwand, dessen Kaufpreis von dem Verkaufspreise der erhobenen Nutzung nicht gedeckt wird. Ein Nutzungsgegenstand dieser Art würde zwar nicht für den Consumenten, wohl aber für

den Waldbesitzer werthlos sein; er müßte unbenutzt bleiben, wenn nicht dem Waldbesitzer der benachbarte Landwirth und der ländliche Handarbeiter zur Seite stände mit einer Arbeitskraft, die, weil sie eine eigene ist, keiner Beaufsichtigung im Interesse des Arbeitgebers bedarf, die auch nicht zu Marktpreisen, unter Umständen gar nicht in Rechnung gestellt wird, so weit sie in anderer Weise nutzbringend nicht oder nur unvollkommen verwendet werden kann.

Wollte der Waldbesitzer gegen Lohn ein Fuder Raff und Leseholz sammeln und verfahren lassen, es würden sich nur selten Käufer finden, die ihm im Kaufpreise die darauf verwendeten Kosten zu ersetzen geneigt sind, während alljährlich Millionen Fuder solchen Holzes von der ländlichen Bevölkerung eingesammelt, geheimst und mit Nutzen verwendet werden, so weit sie eine zeitweise nicht oder nicht hoch verwerthbare Arbeitskraft auf die Gewinnung verwendet hat.

Unter diesen Unständen kann aber der Gewinn, welchen der Waldbesitzer aus solchen arbeitfressenden Nutzungen zu ziehen vermag, im günstigsten Falle nur ein geringer sein, so daß dieser geringe Reinertrag aus ihnen oft gänzlich aufgehoben wird durch indirekte Nachtheile, die sie im Gefolge haben, sollten diese auch nur in Erschwerung des Forstschutzes bestehen.

Abgesehen von den, das Waldeigenthum häufig belastenden Mitbenutzungsrechten, würden die mannigfaltigen Nachtheile, welche die Erhebung der meisten Neben- und Theilnutzungen durch fremde Arbeitskraft im Gefolge hat, diese selbst noch weit mehr beschränken als dieß schon jetzt der Fall ist, wenn der Fortdauer dieser Nutzungsbezüge nicht häufig indirekte Vortheile zur Seite ständen, die deren Nachtheile ganz oder theilweise aufheben, sogar in Vortheil verkehren können. Ist die Erhebung irgend eines Nebennutzungsgegenstandes nothwendig zur Erhaltung des Wohlstandes und der Zahlungsfähigkeit der dem Walde benachbarten Personen; werden dadurch dem Waldbesitzer Arbeitskosten erspart, Meliorationen unentgeldlich ausgeführt; empfindlichere Beschädigungen des Waldes durch Diebstahl abgewendet; können dem Walde unmittelbar Gefahren oder Nachtheile aus dem Nichtbezuge solcher Nutzungen erwachsen, dann wird der Waldbesitzer auch diese fortdauernd, wenn auch unentgeldlich durch fremde Arbeitskraft, zur Erhebung bringen müssen.

Aus dem Vorstehenden geht aber hervor, daß es die Hauptnutzungen, und zwar diejenigen Hauptnutzungen sind, auf welche der Waldbesitzer vorzugsweise sein Augenmerk zu richten hat, die den größten Werth im kleinsten Raume darbieten, die denselben Werth mit um so geringeren Unkosten belasten, in je kleinerem Raum er enthalten ist. Diese Rücksicht tritt mit um so mehr in den Vordergrund, je höher die Arbeitslöhne, je entfernter die Consumtionsorte und je niedriger die Waldpreise der Produkte sind. Während Schiffbauholz, Stabholz und Luxushölzer die sorgfältigste Zugutmachung und selbst überseeischen Transport zu tragen vermögen, gestattet das beste Brennholz nicht mehr als den Axentransport weniger Meilen, ist das Pappel- oder Weidenbrennholz, das Buchen-Reiserholz nur in größter Nähe des Waldes verwerthbar, allein der größeren Unkosten wegen, die seinen Verbrauch belasten, daher denn auch die Erleichterung des Transports durch

Wege- und Wasserbau, durch Floßanstalten und Eisenbahnen von so mächtigem Einfluß auf die Erzeugung und Benutzung von Waldprodukten ist.

Es ist einleuchtend: daß diejenigen Waldbesitzer, die zugleich Landwirthe sind, die als solche im Besitz eigener Arbeitskräfte sich befinden und diese, in Zeiten der Nichtbenutzung für den Ackerbau, dem Waldbau zu geringen Preisen zuwenden können, so weit letzterer die Erziehung des eigenen Bedarfs nicht wesentlich übersteigt, in einer anderen Lage sich befinden als der Waldbesitzer, welcher nur für fremden Bedarf Waldbau betreibt. Während für letzteren allein das Nettoeinkommen entscheidend ist für den Werth der verschiedenen Nutzungsgegenstände, entscheidet hierüber für ersteren das Bruttoeinkommen, der wirkliche Gebrauchswerth des Nutzungsgegenstandes, unbeeinträchtigt von den auf diesem lastenden Unkosten der Hebung und Verwendung. Es entspringen hieraus die Unterschiede zwischen landwirthschaftlicher und forstwirthschaftlicher Waldbenutzung. Wir können hier nur auf letztere näher eingehen.

4) Aufgabe des Forstwirthes in Bezug auf forstwirthschaftliche Waldbenutzung.

Wie wir gesehen haben, sind es im forstwirthschaftlichen Waldbaue vorzugsweise die Holznutzungen und selbst unter diesen sind es nur die, mit geringem Arbeitsaufwande in Geld umzusetzenden Nutzungsgegenstände, welche dem Waldbesitzer ein erhebliches Reineinkommen abwerfen. Auf diese letzteren hat daher der Forstwirth vorzugsweise sein Augenmerk zu richten, die größte Menge derselben in der werthvollsten Form und Beschaffenheit, so wie im kleinsten Raume nicht allein zu produciren, sondern auch auszunutzen. Intensität der Produktion muß natürlich einer solchen Benutzungsweise vorhergegangen sein.

Um hierin sicher zu gehen, bedarf der Forstmann einer Kenntniß sowohl der produktiven wie der technischen Eigenschaften seiner Zöglinge.

Da die Produktion für fremden Bedarf nothwendig Produktenhandel im Gefolge hat, entspringt daraus die Nothwendigkeit einer Einsicht in die den Handelspreis bestimmenden Eigenschaften der Produkte, wie der Handelsverhältnisse selbst.

Nicht alles Holz wird als Rohprodukt dem Käufer überliefert. Theils dem Bedürfniß oder der Bequemlichkeit der Consumenten entsprechend, theils zur Erleichterung des Transports, erleidet ein Theil desselben schon im Walde eine weitere Verarbeitung. Es sind daraus mannigfaltige Waldgewerbe hervorgegangen, deren zweckmäßigster Betrieb der Forstwirth zu leiten wissen muß.

Bei dem großen Einfluß, den in den meisten Fällen die Kosten des Transports auf den Reinertrag aus der Holznutzung besitzen, ist es eine weitere Aufgabe des Forstmannes: durch Besserung und Mehrung der Transportanstalten diese Kosten möglichst zu verringern.

Mit Ausschluß der Rindennutzung und der Jagd sind die Theil- und Nebennutzungen nur ausnahmsweise Gegenstand einer unmittelbaren Erhebung von Seiten des Forstmannes. Wo Nutzungen dieser Art sich darbieten und als gewinnbringend erkannt sind, auf Grund eines Vergleiches

der Vortheile und der Nachtheile des Bezuges, da beschränkt sich die Aufgabe des Forstmannes in den meisten Fällen auf eine pachtweise Uebertragung derselben an solche Personen, die mit der, für die Ausbeutung nöthigen Intelligenz, Arbeitskraft und Kapitalbesitz ausgestattet sind, die zugleich die nöthige Sicherheit für die Entrichtung des, nach dem Reinertrage berechneten Pachtgeldes, wie für die Einhaltung derjenigen Grenzen der Benutzung gewähren können, die der Waldbesitzer als nothwendig erachtet hat, im Interesse des ertragreichsten Zustandes seines Waldes.

Hiermit sind zugleich diejenigen verschiedenartigen Gegenstände näher bezeichnet, welche der Forstbenutzungslehre angehören. Ich habe dieselbe in drei Abschnitte gebracht, deren erster diejenigen Eigenschaften der Waldprodukte behandelt, welche a) die Massen- und Formverhältnisse der Produktion, b) den technischen Werth, c) den Handelspreis der Waldprodukte bestimmen. Der zweite Abschnitt behandelt den Rohnutzungs- und Waldgewerbebetrieb, der dritte Abschnitt endlich den Waldproduktenhandel, Aufbewahrung und Transport der Waldprodukte.

Erster Abschnitt.

Von den Eigenschaften der Waldprodukte in Bezug auf deren Nutzungswerth (Waarenkunde).

Der Waldwirth für fremde Consumtion ist zugleich Producent und Händler mit dem Producirten. Für ihn ist der Werth seiner Produktion daher zusammengesetzt:

1) aus Art und Menge des Producirten (Art- und Mengeertrag);
2) aus dem Gebrauchswerthe desselben (Werthertrag);
3) aus dem Nettogeldertrage, den das Producirte zu gewähren vermag (Preisertrag).

Erstes Kapitel.

Erzeugende (produktive) Eigenschaften der lebenden Holzpflanze. (Art- und Menge-Ertrag.)

Nicht allein an sich zeigen die verschiedenen Holzarten ein verschiedenes Verhalten, in Bezug auf die Menge dessen, was durch sie dem Boden abgewonnen werden kann sowohl, als auch in Bezug auf die Größen- und Formverhältnisse, in denen sich das Producirte in der lebenden Pflanze darstellt, sondern es ist auf Beides auch die Art von wesentlichem Einfluß, in welcher die Pflanze erzeugt und erzogen wurde. Diese Verschiedenheiten sind es, die wir zunächst ins Auge fassen wollen.

I. In Bezug auf Holzertrag.

A. Massenerzeugung.

Schon als Arteigenthümlichkeit zeigen die verschiedenen Holzarten eine große Verschiedenheit endlicher Körpergröße. Zwischen der Zwergweide, die

unter den günstigsten Verhältnissen nie über einige Zolle hoch wird und der zu Riesenbäumen heranwachsenden Weißweide liegen schon in derselben Gattung alle Uebergangsgrößen.

Nur im Allgemeinen kann man sagen: daß die Befähigung zu größerer Massenerzeugung gebunden sei an die Eigenschaft einer Holzpflanze, zu größeren Bäumen sich auszubilden. Es tritt hier ein zweiter Faktor in der Raschwüchsigkeit hinzu, so daß eine Pflanzenart, deren endliche Größe eine geringere ist, dennoch die größere Massenerzeugung gewähren kann, wenn sie die endliche Größe früher erreicht, wenn sie rascher wächst.

Endliche Körpergröße und Raschwüchsigkeit bestimmen den Grad der Massenproduktionsfähigkeit der Einzelpflanze (Baummassenproduktion). Im Forstwirthschaftsbetriebe kommt aber weniger diese in Betracht als die summarische Größe der Massenproduktion einer Mehrzahl zum Bestande vereinter Bäume (Bestandsmassen-Produktion). Dadurch tritt noch ein dritter Faktor der Bestandsmassenproduktion in Wirkung: die Eigenschaft der Pflanzenart in gedrängtem Stande kräftig nebeneinander fortwachsen, durch die größere Zahl der Producenten auf gegebener Fläche das ersetzen zu können, was durch den beschränkten Standraum jeder Einzelpflanze an Produktionsfähigkeit verloren geht.

Das Verhalten der verschiedenen Holzarten in dieser Hinsicht läßt sich nur auf dem Wege der Erfahrung ermitteln. Da aber die hierüber uns vorliegenden Erfahrungssätze den verschiedenen Betriebsarten entnommen sind, lassen sich die Angaben auch nur mit Bezug auf diese hinstellen.

Was nun zunächst

a) Die Massenerzeugung verschiedener Holz- und Betriebsarten

betrifft, so zeigt in Nachstehendem der Nadelholzhochwald ein entschiedenes Uebergewicht. Der Tannenhochwald dürfte der Fichte nahe stehen, Lerchen und Weymouthkiefern stehen im Massenertrage der Fichte noch bedeutend voran. Den der letzteren = 1 angenommen, dürfte die Weymouthkiefer auf 1,1, die Lerche auf 1,2, allerdings nur für niedrigen nicht über 60jährigen Umtrieb anzusetzen sein.

Abgesehen von dem geringeren Massenertrage der Kiefer, ist der Laubholzhochwald nicht über 0,5 des Massenertrages der Nadelhölzer anzusetzen. Es gilt dieß jedoch nur für guten Standort. Je schlechter dieser ist, um so mehr nähern sich die Ertragsgrößen, wenn sie sich auch nirgend völlig gleichstellen.

Im Laubholze ist auch der Unterschied im Ertrage der verschiedenen Betriebsarten durch alle Holzarten hindurch lange nicht so bedeutend, als man dieß früher annahm. Nur der Eichen-, Buchen- und Birkenniederwald zeigt vorherrschend einen nicht unbeträchtlichen Ausfall, gewiß nicht in Folge geringerer Zuwachsfähigkeit der Stöcke, sondern in Folge der häufiger wiederkehrenden und für gleiche Zeitdauer längeren Bodenentblößung. Erlen- und Hainbuchenniederwald hingegen stellen sich dem Hochwaldertrage derselben Holzarten nahe gleich. Aehnlich dürften sich auch Eschen, Ahorne und Rüstern verhalten. Für die weichen Laubhölzer, obgleich uns Erfahrungssätze zur Zeit noch fehlen, kann man wohl mit Gewißheit ein bedeutendes Uebergewicht des Niederwaldertrages über den Hochwaldertrag anne en.

Durchschnittserträge

vollkommen bestockter Orte, einschließlich der Durchforstungsnutzungen; in rheinländischen Cubikfußen auf den Magdeburger Morgen.[1]

		Hochwald.			Niederwald.			Mittelwald.		
		Boden gut.	Boden mittelmäßig.	Boden schlecht.	Boden gut.	Boden mittelmäßig.	Boden schlecht.	Boden gut.	Boden mittelmäßig.	Boden schlecht.
Fichte	40—120	90—100	57—73	36—42	—	—	—	—	—	—
Kiefer	40—120	61— 63	41—47	31—38	—	—	—	—	—	—
Eiche	60—200	30— 45	20—36	15—24	24—30	17—20	13—15	(20 + 20) 40	(15 + 14) 29	(8 + 10) 18
Buche	60—120	33— 43	24—36	19—21	22—26	19—21	15—16	(25 + 15) 40	(20 + 12) 32	(14 + 9) 23
Birke	40— 60	46— 48	32—34	23—25	22—30	14—20	11—15	(45 + 18) 63	(30 + 15) 45	(15 + 10) 25
Erle	40— 60	52— 56	38—41	28—30	50—55	35—40	25—30	—	—	—
Hainbuche	20— 40	35— 50	25—34	22—29	35—38	27—30	20—25	(15 + 30) 45	(12 + 22) 34	(8 + 15) 23

Bemerkungen. Die Zahlen der ersten Columne bezeichnen die Grenzen der Umtriebszeit, für welche die nachfolgenden Ziffern gelten. Das Minimum und Maximum dieser letzteren bezeichnet die Differenzen des Ertrages bei verschiedener Umtriebszeit.

Von den in Klammern eingeschlossenen Zahlen des Mittelwaldertrages bezeichnet die vordere den Oberholzertrag, die hintere den Unterholzertrag bei halber Schirmflächengröße kurz vor dem Hiebe.

An Kopfholzertrag kann man von Stämmen 8—12zölliger Stärke durchschnittlich jährlich pro Stamm rechnen: Eichen 0,5—1 Cubikfuß, Hainbuchen 0,4—0,6 Cubikfuß, Weiden 0,8—0,9 Cubikfuß, Pappeln 1—1,5 Cubikfuß.

[1] Vergl. S. 111 des ersten Bandes.

Im Mittelwalde steht die Birke höher als im Hochwalde und zwar ungefähr im Verhältniß = 0,6 : 0,5. Die übrigen Laubhölzer hingegen bleiben im Mittelwalderträge um etwas hinter dem Hochwalde zurück. Es beruht dieß aber auf der Annahme gleicher Holzart im Ober- und im Unterholze. Wählt man eine Holzart zum Unterholze, die, wie die Hainbuche stärkere Beschattung erträgt, gibt man dieser eine wenig schattende Oberholzart, z. B. Eiche, Birke, Pappel, Esche, Lerche, dann wird der Mittelwaldertrag dem Hochwaldertrage sicher nicht nachstehen.

Zum Zwecke allgemeiner Anschauung der Waldnutzungsverhältnisse wird man nicht viel fehlen, wenn man als Durchschnittssatz der Massenproduktion nachstehende Verhältnißzahlen annimmt:

Lerchen- und Weymouthskiefernhochwald	= 1,10
Fichten- und Tannenhochwald	= 1,00 [1]
Pappeln- und Weidenniederwald	= 0,75
Kiefernhochwald	= 0,65
Birken- und Hainbuchenmittelwald	= 0,60
Erlen-Hoch- und Niederwald	= 0,50
Eichen-, Buchen-, Hainbuchen- und Birkenhochwald	= 0,45
Eichen-, Buchen-, Hainbuchenmittelwald	= 0,40
Hainbuchenniederwald	= 0,35
Eichen- und Birkenniederwald	= 0,30
Rothbuchen- und Haselniederwald	= 0,25

b) Die Massenerzeugung verschiedener Umtriebszeiträume.

Wenn man der gegenwärtigen Holzmasse eines Bestandes alle aus ihm vorher bezogenen Durchforstungserträge hinzuzählt (Gesammtertrag pro Morgen) und in die Summe mit dem Bestandsalter dividirt, erhält man den summarischen Durchschnittszuwachs. Führt man diese Rechnung mit den Ertragssummen verschiedener Bestandsalter aus, dann zeigt das, dem gefundenen höchsten Durchschnittszuwachs entsprechende Bestandsalter die ertragreichste Umtriebszeit. [2]

Wendet man diese Berechnung auf die im 1. Bande S. 112 mitgetheilten Hartig'schen Erfahrungstafeln an, wie ich dieß in der letzten Columne derselben Erfahrungstafeln S. 170 meiner Schrift „System und Anleitung ꝛc." ausgeführt habe, dann ergibt sich ein Steigen des Massenertrages bis zum höchsten 120jährigen Umtriebe hin.

Merkwürdigerweise ist dieß fortdauernde Steigen des Massenertrages

[1] Es liegt diesen Verhältnißzahlen der gute Standort zum Grunde. Die Fichte habe ich deßhalb als Einheit erwählt, weil deren wirkliche Ertragsgröße = 100 angesetzt ist, in Folge dessen denn auch die übrigen Verhältnißzahlen zugleich als $^1/_{100}$ des wirklichen Ertrages gelesen werden können.

[2] Die Formel lautet eigentlich: Gesammtertrag pro Morgen oder Hektar × Hiebsflächenfaktor. Da letzterer unter normalen Bestockungsverhältnissen stets ein Bruchtheil der Wirthschaftsflächengröße ist, dessen Zähler = 1, dessen Nenner = dem Umtriebsalter, also für 20jährigen Umtrieb = $^1/_{20}$, für 120jährigen Umtrieb = $^1/_{120}$, so ergibt die Division des Gesammtertrages pro Morgen mit dem, als Umtriebsalter angenommenen Bestandsalter, dieselbe Ziffer, wie die Multiplikation mit dem Hiebsflächenfaktor. (Gesammtertrag pro Morgen = 100, Umtrieb 20jährig: $^1/_{20} \cdot 100 = {}^{100}/_{20}$).

in alle später aufgestellten Erfahrungstafeln übergegangen, demohnerachtet aber keineswegs richtig.

In den Hartig'schen Ertragstafeln liegt die Ursache des fortdauernden Steigens in dem Umstande: daß die Durchforstungsnutzungen erst vom 60. Jahre ab in Ansatz gebracht wurden.

G. L. Hartig zeigte zuerst, daß wenn man auch die früheren Durchforstungen vom 20. Jahre ab in Rechnung stellt, der Massenertrag der Kiefer schon mit dem 80. Jahre, auf schlechtem Boden sogar schon mit dem 60. Jahre culminire. Ich habe dasselbe für die Rothbuche (vergl. „Untersuchungen" und „System und Anleitung" S. 198) und für die Fichte („System und Anleitung" S. 178) nachgewiesen.

Da drei in ihrem Wachsthumsgange so sehr verschiedene Holzarten in dieser Richtung übereinstimmen, wird man dasselbe auch für Tanne und Eiche annehmen dürfen. [1]

[1] Der periodische Durchschnittszuwachs isolirter Bestände, d. h. derjenige Zuwachs, den man erhält, wenn man von der Bestandsmasse einer späteren Zeit vor vollzogener Durchforstung, die Bestandsmasse einer früheren Zeit nach vollzogener Durchforstung in Abzug bringt, culminirt weit früher als der summarische Durchschnittszuwachs ganzer Wirthschaftscomplexe. Dieselben vollständigen Erfahrungstafeln, welche ich Seite 178 und 198 meiner Schrift „System und Anleitung" über den Bestandszuwachs der Fichte und Rothbuche mitgetheilt habe, aus denen

	im 20—	40—	60—	80—	100—	120—	140jährigen Umtriebe
für die Fichte:	82	150	170	171	160	150	141 Cubikfuß; *
für die Buche:	46	69	87	88	87	85	— Cubikfuß jährlicher Massenerzeugung hervorgehen,

ergeben einen periodischen Durchschnittszuwachs

	für die Fichte		für die Rothbuche	
Periodenjahre 20— 25	228	Cubikfuß	71	Cubikfuß jährlich
„ 25— 35	226	„	83	„ „
„ 35— 40	190	„	131	„ „
„ 40— 45	195	„	130	„ „
„ 45— 55	223	„	123	„ „
„ 55— 60	206	„	113	„ „
„ 60— 65	201	„	98	„ „
„ 65— 75	166	„	91	„ „
„ 75— 80	160	„	84	„ „
„ 80— 85	127	„	89	„ „
„ 85— 95	110	„	81	„ „
„ 95—100	114	„	80	„ „
„ 100—105	121	„	77	„ „
„ 105—115	88	„	77	„ „
„ 115—120	99	„	60	„ „
„ 120—125	87	„	—	„ „
„ 125—135	88	„	—	„ „
„ 135—140	97	„	—	„ „

Abgesehen von den zufälligen Schwankungen in den Reihen des periodischen Durchschnittzuwachses, die ihre Erklärung in einer nicht vollkommen passenden Wahl der zusammengestellten Bestände finden (trotz der Zugrundlegung eines und desselben Weiserbestandes), ergibt sich überraschender Weise für die Fichte ein Culminiren des Zuwachses im 20., für die Buche im 35. Jahre und eine fortdauernde Zuwachsverringerung von da ab bis zum höchsten Bestandsalter. Wo es sich um Darlegung der Massenverluste durch längeres Fortwachsen isolirter Bestände handelt, da sind natürlich diese Ziffern entscheidend und

* Der Beziehungen wegen, in denen diese Ziffern zu den weitern Entwicklungen stehen, die in meiner Schrift „System und Anleitung ꝛc." enthalten sind, lasse ich auch hier die Größenangaben unverändert.

Bei der Fichte verringert sich der höchste Massenertrag des 80jährigen Umtriebs mit jeder um 20 Jahre höheren Umtriebszeit ziemlich gleichmäßig um 6 Proc., bei der Rothbuche und Kiefer nur um $1^1/_2$ Proc.

In absteigender Richtung beträgt die Verringerung des Massenertrages bis zum 40jährigen Alter bei der Kiefer nur 0,8 Proc. für jede 20 Jahre; für die Fichte bis zum 60jährigen Umtrieb nur 0,6 Proc., bis zum 40jährigen Umtrieb hingegen 12 Proc.; für die Buche bis zum 60jährigen Umtrieb abwärts 1,1 Proc., bis zum 40jährigen Umtrieb abwärts hingegen 22 Proc. des höchsten Massenertrages.

Durch die Verschiedenheit der Bestockungsverhältnisse jeder Umtriebszeit sind die Ertragseigenthümlichkeiten derselben im Niederwalde sehr schwierig zu durchschauen und es ist ein grober Fehler aller bisherigen Darstellungen, wenn diese auf derselben Grundlage wie im Hochwalde geschehen. Ich muß in dieser Hinsicht auf meine Schrift „System und Anleitung ꝛc." verweisen und kann hier nur hervorheben: daß auf Grund meiner Berechnungen für Rothbuchen, Hainbuchen und Ellern, also für Holzarten von sehr verschiedenem Lohdenwuchse, übereinstimmend der 20jährige Umtrieb als der ertragreichste sich ergab.

Für den Mittelwald fehlt uns zur Zeit noch alles Material einer Einsicht in die Wirkung des Umtriebs auf den Massenertrag. Wir dürfen aber auch hier annehmen: daß der 20jährige Unterholzumtrieb, verbunden mit einem kurzen, nicht über 60jährigen Oberholzumtriebe, die höchste Massenproduktion gewähre.

c) Die Massenerzeugung verschiedener Erzeugungs- und Erziehungsart.

Die Erzeugungsart hat in sofern einen wesentlichen Einfluß auf den Massenertrag der Bestände, als von ihr einestheils die Erhaltung der Bodenkraft des alten für den neuen Bestand, anderntheils die Stammzahl und Pflanzenvertheilung in letzterem abhängig ist.

Während bei der Verjüngung durch Selbstbesamung die volle Bodenkraft des Mutterbestandes auf den Jungort übertragen wird, letzterer also vom frühesten Alter an in seiner kräftigen Entwickelung begünstigt ist, muß der Jungort aus Kahlhieb und Anbau die verloren gegangene Dammerde erst wieder neu bilden. Daß dieß um so nachtheiliger auf den jungen Bestand einwirke, je mehr die Fruchtbarkeit des Bodens an dessen Humusgehalt gebunden ist, bedarf nur der Andeutung (Bd. II. S. 50).

Ueber den Einfluß größerer Stammzahl auf die Massenerzeugung habe ich Bd. II. S. 51 gesprochen.

Auch der gleichzeitige Zuwachs eines noch im Verjüngungsschlage stehenden Restes vom Mutterbestande und des bereits erfolgten Wieder-

nicht die Durchschnittszuwachsgrößen aus den Ertragsziffern verschiedener Umtriebszeit, die stets nur die Frage nach der ertragreichsten Umtriebszeit ganzer Wirthschaftscomplexe entscheiden können.

Man sieht hieraus, wie nothwendig vollständige Erfahrungstafeln für die Entscheidung der wichtigsten Betriebs- und Nutzungsfragen sind, und dennoch ist hierin noch so wenig gearbeitet!

wuchses kann eine nicht unerhebliche Massenerzeugungssteigerung bewirken (Ertrag der Rothbuche S. 136).

Am meisten entspricht diesen Anforderungen größter Massenerzeugung die Selbstverjüngung, weniger die Saatkultur, noch weniger die Pflanzung, beide in dem Maße weniger, als die angebaute Pflanzenzahl eine geringere ist.

Die Bestandserziehung auf dem Wege der Durchforstungen ist in sofern von großem Einfluß auf die Massenerzeugung, als diese zu jeder Zeit dann die größte sein wird, wenn eine, dem Bedürfniß der vollen Ernährung entsprechende Belaubung und Bewurzelung jeder Einzelpflanze, verbunden ist mit der größten Stammzahl der Bestandsfläche. Indem ich zeigte: daß ein Ueberschuß von Wurzeln(?) und Laub über die Menge des Nöthigen eine Zuwachssteigerung nicht im Gefolge habe,[1] führte ich dadurch auch zugleich den Beweis der Nothwendigkeit größter, mit der **nöthigen** Bewurzelung und Belaubung vereinbarer Producentenzahl der Bestände.

Es gründen sich hierauf, wie auf die Nothwendigkeit, daß jedem Bestande die lebenskräftigsten Bestandsindividuen so lange wie möglich erhalten bleiben, diejenigen Durchforstungsregeln, welche Bd. II. S. 53 aufgestellt und Bd. I. S. 290 motivirt wurden.

B. Formerzeugung.

Zu den lebendigen Eigenschaften der Holzpflanzen gehört ferner die Entwickelung ihrer Zuwachsmassen in verschiedenen Formen- und Größeverhältnissen, die, wie die verschiedenen technischen Eigenschaften des Holzkörpers selbst, von großem Einflusse sind auf die Gebrauchsfähigkeit und somit auf den Werth des Erzeugten.

Im Allgemeinen kann man sagen: daß mit der Höhe und Stärke des Baumes, mit dem Aushalten des Schaftes, mit größerer Annäherung des Schaftwuchses an die Walzenform, mit der Gradheit und Astreinheit des Schaftes die Gebrauchsfähigkeit der Holzart eine größere ist. Zwar gibt es viele Verwendungsarten, die in dieser Hinsicht geringe Anforderungen machen, es ist aber deren Bedarf ein verhältnißmäßig geringer. Bauholz und Brennholz bilden den bei weitem größten Theil des Verbrauchs. Für ersteres sind obige Eigenschaften des Baumwuchses den Grad der Gebrauchsfähigkeit wesentlich bedingend. Für das Brennholz kommen Höhe und Stärke des Baumwuchses in sofern wesentlich in Betracht, als auf das gröbere, massigere Schaftholz bedeutend geringere Zugutmachungs- und Transportkosten als auf das schwächere Knüppel- und Reiserholz fallen.

Tanne, Fichte und Lerche sind es, die in dieser Hinsicht allen übrigen Forstkulturpflanzen voranstehen. Bei keiner anderen Holzart ist das Verhältniß der Schaftholzmasse zum Astholze ein so günstiges, als hier. In Höhe und Regelmäßigkeit des Schaftes stehen sie allen übrigen Holzarten voran, im Stärkezuwachs stehen sie keiner nach.

[1] Ich muß hier noch die nahe liegende Bemerkung nachtragen: daß, wenn eine größere als nothwendige Belaubung den Zuwachs der Pflanze an Holzmasse nicht erhöht, die überschüssige Laubmenge diesen letzteren nothwendig verringern muß; denn diejenige Menge von Bildungssäften, welche auf die überschüssige Blattbildung verwendet wird, muß der Holzbildung entzogen werden. Allerdings könnte es wohl sein, daß die überschüssige Belaubung für ihre eigene Ausbildung das Material bereitet.

Bis zum 80jährigen Alter, im Schluß erzogen, steht die Kiefer den vorgenannten Holzarten gleich, später verliert sich deren Höhenwuchs in einer schirmförmigen Krone, läßt auch früher im Stärkezuwachse nach, so daß starke Kiefern weit seltener als starke Fichten und Tannen sind.

Unter den Laubhölzern sind es nur die Rothbuche und der Bergahorn, die im geschlossenen Stande einen regelmäßigen Schaft von bedeutenden Dimensionen entwickeln, der aber doch nie die Länge des Schafts der erstgenannten Nadelhölzer erreicht, da auch bei ihnen im höheren Alter Kronenbildung eintritt. Eiche und Esche stellen sich in dieser Hinsicht der Buche und dem Bergahorn nur unter außergewöhnlich günstigen Standortsverhältnissen gleich und auch dieß nur dann, wenn sie, eingesprengt in Buchen oder Nadelholzbestände, mit ersteren in die Höhe getrieben wurden. Dahingegen stehen Eiche und Esche im Stärkezuwachse der Rothbuche und dem Bergahorne mindestens gleich.

Auch die Eller gehört noch mit zu denjenigen Holzarten, die einen geraden regelmäßigen Schaft bilden, der aber nur selten außergewöhnlich starke Dimensionen erlangt.

Alle übrigen, in unsern Wäldern angebauten Laubholzbäume, der Spitz- und Feldahorn, die Rüstern, die Hainbuche, die Birken, Weiden, Pappeln, Linden, Roßkastanien, Wildobst bilden nur sehr ausnahmsweise schöne, regelmäßige Schafte, die Pyramidenpappel, mitunter auch die Aspe ausgenommen. Mit Ausschluß der Linde, der Weißweide und der Schwarzpappel entwickeln diese Holzarten auch selten größere Stärkedimensionen. Die specielle Naturgeschichte der Holzpflanzen enthält hierüber das Nähere.

Erziehung im geschlossenen Stande fördert die Baumhöhe, die Gradheit, Regelmäßigkeit und Vollholzigkeit des Schaftes sowohl, wie dessen Astreinheit; sie steht dem Stärkezuwachse in den tieferen Stammtheilen, der Kronenbildung und Astverbreitung entgegen. Ich habe hierüber im ersten Bandes das Nöthige gesagt.

II. Rindeertrag.

Die Rinden mehrerer Holzarten sind entweder selbst, als Bindematerial, Kork, von besonderem Gebrauchswerthe (Rüster, Linde, Korkeiche, Birke) oder sie enthalten Stoffe von besonderem technischen oder medicinischen Werthe: Gerbstoff, Farbstoffe, Schleime, flüchtige Oele, Salicin, Coniferin, Betulin, Chinin, Daphnin ꝛc.

Als Bindematerial dient die Basthaut der Rüster und der Linde zu Bastmatten und groben Stricken. Beide Holzarten sind in Deutschlands Wäldern zu wenig angebaut und zu selten in ihrem spontanen Vorkommen, als daß der Bast Gegenstand eines größeren und allgemeineren Nutzungsbetriebes sein könnte; Landleute, Tagelöhner, Gärtner beziehen wohl hier und da ihren eigenen Bedarf durch Selbstgewinnung, die große Masse des Bedarfs erhalten wir aber in Bastmatten aus Rußland, dessen waldbauliche Verhältnisse örtlich dieser Nutzung günstiger sind als dieß in Deutschland der Fall ist.

Man rechnet im Linden-Niederwalde von 20- bis 30jährigem Umtriebe auf 3 Cubikmtr. feste Holzmasse 2 bis $2\frac{1}{2}$ Ctr. Bast.

Die Korkeiche des südlichen Europa hält unsern Winter nicht aus: wir erhalten den meisten Kork aus Spanien. Bei einem jährlichen Zuwachse von 3 bis 6 Millimtr. Dicke liefern stärkere Eichen alle 5 bis 6 Jahre 350 bis 400 Pfd. Kork, wovon jedoch 60 bis 80 Proc. in Wegfall kommen. Aus der Korkrinde der Birke werden in Rußland Dosen, Schachteln, Kästchen gefertigt, die eine zierliche dauernde Pressung annehmen.

Der Gerbstoff ist es vorzugsweise, der gewissen Rinden besonderen Werth verleiht und im Großen einer Ausnutzung unterworfen ist. Er ist ein sehr verbreiteter Pflanzenstoff. Einige Holzarten wie die Eichen, Kastanien, Kreuzdorne 2c. enthalten ihn in allen ihren Theilen; den Rinden, Blättern, Früchten fehlt er fast nirgends. Besonders reich an Gerbstoff sind die Bastlagen, wo er den Winter über in fester Form in bestimmten Organen abgelagert ist. Wie alle übrigen Reservestoffe wird er im Frühjahr im lebendigen Pflanzensafte aufgelöst und scheint dadurch erst seine kräftigste Wirkung als Gerbmittel zu erlangen, bestehend in seiner chemischen Verbindung mit dem Leime der Thierhäute, die dadurch zu Leder umgewandelt und der Fäulniß für lange Zeit entzogen werden. Wie alle übrigen Reservestoffe wird auch der Gerbstoff im Frühjahr auf die Neubildungen an Blättern, Trieben, Holz- und Bastringen verwendet, daher nur der Winter und das Frühjahr, bis in die nächsten Wochen nach dem Beginne der Knospenentwickelung eine reichliche Ausbeute liefern. Bd. I. S. 182.

Untersuchungen über den Gerbstoffgehalt verschiedener Rinden ergaben folgende Resultate:

Bast junger Eichen	16	Proc.[1]
Innerster Bast alter Eichen . . .	15	"
Die ganze Borke alter Eichen . . .	6,3	"
" " " " " Winter .	4,5	"
Erlenrinde	16,5	" (?)
Bast von Castanea	15	" (?)
Die ganze Borke von Castanea . .	4,3	"
Kirschbaumrinde	10	"
Cornus Mascula-Rinde	8,7	"
Weidenrinde	7	"
Vogelbeerrinde	3,6	"
Aspenrinde	3,3	"
Pflaumenrinde	2,3	"
Hasel- und Ulmenrinde	2,7	"
Baumweidenrinde	2,2	"
Rothbuchenrinde	2	"
Birkenrinde	1,6	"
Fichte	2,6	"
Lerche	4,5	"

[1] Siehe meine Schrift über den Gerbstoff der Eiche.

Sehr reich an Gerbstoff sind auch die Zapfen der Nadelhölzer, der Eichenrinde nahe gleich.

Im Hochwalde rechnet man auf 100 Cubikmtr. Baumholz, excl. Reiserholz: 25 Cubikmtr. ungeputzte Borke und, da durch das Schälen eine Volumvergrößerung des Klafterraumes stattfindet, 85 bis 92 Cubikmtr. geschältes Holz, mithin 10 bis 12 Cubikmtr. Uebermaß. Auf 3 Cubikmtr. Raum kann man 1,4 Cubikmtr. feste Rindenmasse rechnen, den Cubikmtr. lufttrocken = 1100 bis 1250 Pfunde. Schwächeres Holz gibt verhältnißmäßig mehr Borke. Im Niederwalde bei 20- bis 25jährigem Umtriebe erhält man auf 3 Cubikmtr. Borkholzmasse 0,6 bis 0,8 Cubikmtr. Spiegelrinde, den Cubikmtr. = 700 bis 750 Pfunde Trockengewicht = 1,5 Cubikmtr. feste Masse à 650 bis 700 Pfunde Trockengewicht. Das Gebund Spiegelrinde von 1 Mtr. Länge und $^1/_3$ Mtr. Durchmesser = 0,07 Cubikmtr. enthält, gut gebunden, selten voll 0,4 Cubikmtr. feste Masse und wiegt durchschnittlich 30 bis 35 Pfunde. Aus gut bestockten Beständen auf gutem Boden und bei sorgfältiger Ausnutzung kann der Rindeertrag pr. Hektar bis 100 Ctr. steigen.

Braune Farbstoffe liefern die Rinden der Erle, Birke, Esche, des Faulbaum. Schwarze Farbstoffe liefern die an Gerbstoff und Gallussäure reichen Rinden, besonders der Eiche und Kastanie.

Schleimige Stoffe liefern die Rinden der Rüster, der Linde und der Weißtanne.

Flüchtige Oele in den Rinden der Nadelhölzer.

Medicamente und Droguen wie das Coniferin und aus diesem das Vanillin, Chinin, Daphnin, Salicin, Aesculin ꝛc. in den Rinden der Kiefer, des Seidelbast, der Weiden, der Roßkastanien.

III. Frucht- und Samenertrag.

Die meisten Waldsämereien haben nur als Vermehrungsmittel der Holzpflanzen wirthschaftlichen Werth. Der Same der Birken, Erlen, Hainbuchen, Eschen, Ahorne, Rüstern ꝛc. gehören dahin. Auch die Wolle des Pappel- und Weiden-Samens hat bis jetzt noch keine Verwendung gefunden. Die Früchte der Eichen und Buchen, der Kastanien und Roßkastanien, der Haseln und Linden, der Same des Nadelholzes, Wildobst und Waldbeeren verschiedener Art kommen theils als Viehfutter, theils zur Oelgewinnung, theils als Speise noch heute in Betracht, obgleich deren Bedeutung wesentlich geringer geworden ist, seit die Arbeitskräfte im Preise gestiegen und die Erzeugung von Nährstoffen im Landwirthschaftsbetriebe, besonders durch den Anbau der Kartoffel eine reichlichere geworden ist.

In Jahren reichlichster Fruchterzeugung rechnet man durchschnittlich auf jeden Cubikfuß feste Holzmasse Reiserholz (von 5 Ctm. Stärke abwärts), in den 100jährigen und älteren Eichenbeständen 0,8 bis 1,5 Liter Eicheln, um so mehr, je älter die Bestände sind und je geringer deren Stammzahl ist. Volle Mast tritt jedoch selten öfter als alle 4 bis 6 Jahre ein. Rechnet man auf die Zwischenzeit eine Halbe- und eine Viertheil-Mast, so ergäbe dieß auf einen 6jährigen Zeitraum 0,7 + 0,4 + 0,2 = 1,3 Liter pro Cubikfuß Reiserholz, mithin durchschnittlich jährlich wenig über 0,2 Liter.

Dieß ist wenigstens die Weise, wie sich die Berechnung des Ertrages am sichersten durchführen läßt, da dieser am bestimmtesten noch an die Reiserholzmasse gebunden ist, deren Menge, wie die der Fruchterzeugung, mit der Lichtstellung der Bestände steigt. Die sehr veränderlichen Faktorengrößen für die Berechnung wird man für jedes Mastjahr leicht durch einige direkte Untersuchungen prüfen, resp. berichtigen können.

Die Buchenmast-Erträge wird man nicht höher als $^1/_2$ der Eichenerträge ansetzen dürfen.

Wie alle Durchschnittssätze haben auch die vorstehenden einen sehr beschränkten Werth für Einzelfälle, selbst angenommen: daß sie als Durchschnittssätze richtig sind, was keineswegs sichergestellt ist.

Alle übrigen Früchte und Sämereien können nicht Gegenstand einer unmittelbaren Benutzung von Seiten des Waldbesitzes sein, so weit sie einer anderen, als der Verwendung zur Saat dienen. Auch hier würden die Kosten des Einsammelns jeden Gewinn absorbiren. Es muß das Sammeln, allenfalls gegen eine geringe Zahlung, solchen Leuten überlassen werden, die ihre Arbeitskraft zur Zeit nur gering oder gar nicht in Rechnung stellen und keiner Beaufsichtiguug bedürfen, da sie für sich sammeln.

IV. Laubertrag.

Das Laub der Waldbäume, so weit es dem Walde selbst als Dungmaterial und Bodenschutz entbehrlich ist, wird theils als Futterlaub, theils als Streulaub verwendet.

Die Angaben über Futterlaubertrag sind noch sehr beschränkt und unsicher. Aus Durchforstungen 15jähriger geschlossener Hainbuchenbestände erhielt ich an Laub 10 Proc. des Grüngewichts der ausgehauenen Stämme, pr. Hekt. 275 Ctr. grünes = 125 Ctr. lufttrockenes Laub. Im Niederwalde: von den 5jährigen Lohden eines Musterstockes 3 Pfund grün, 1,2 Pfd. lufttrocken; von den 10jährigen Lohden eines Musterstockes 6 Pfd. grün, 2,4 Pfd. lufttrocken; von 20jährigen Lohden 22 Pfd. grün, 10 Pfd. lufttrocken an Laub. Bei 10fußiger Stockferne würden 260 Stöcke daher 2600 Pfd. lufttrocken = 26 Ctr. Futterlaub ertragen. Oberholzbäume des Mittelwaldes mit 12 Proc. Reiserholz unter 2,5 Ctm. Durchmesser am Abhiebe lieferten 190 Pfd. Laub auf den Cubikmtr. feste Reisermasse. Kopfholzreiser unter 2,5 Ctm. Hiebsfläche ergaben 225 Pfd. Laub auf den Cubikmtr. feste Reisermasse. Ein Hektar mit 20 bis 50 Ctm. Kopfholzstämmen gut bestanden ergab 120 Ctr. lufttrockenes Laub (s. meine Naturgesch. der forstl. Kulturpfl.).

Diese Angaben können natürlich nicht als Ertragssätze im Großen betrachtet werden, da sie aus kleineren, normal bestockten Versuchsflächen hervorgegangen sind.

Reichhaltiger sind die Angaben über den Streulaubertrag der Waldbestände.

Was zuerst die jährliche Lauberzeugung voll bestockter Orte betrifft, so enthält hierüber meine Naturgeschichte der forstl. Kulturpflanzen eine Reihenfolge von Angaben, denen ich Nachfolgendes entnehme.

Rothbuchen-Hochwald, vom 30. Jahre aufwärts: jährliche Laub-

produktion eines Hekt. 2400 Pf. = 1/3 des Gewichts der belaubten Reiser von 2 Ctm. Hiebsfläche abwärts. Dasselbe Verhältniß der Belaubung zur Reiserholzmasse auch im Oberholze des Mittelwaldes. Im Niederwalde trug der

10jährige	Musterstock	3	Pfd.
20 „	„	12	„
30 „	„	20	„
40 „	„	14,6	„ grünes Laub.

Nimmt man für den 10jährigen Umtrieb eine 1,3-, für den 20jährigen Umtrieb 2-, für den 30 und 40jährigen 3metrige Entfernung der Mutterstöcke an, so ergibt sich eine Laubproduktion im Alter der Umtriebszeit =

1620 . 3	= 4860	Pfunde pro 1/4 Hektar.
720 . 12	= 8640	„
405 . 20	= 8100	„
259 . 14,6	= 3800	„ (1000 Pfd. frisch = 458 Pfd.

Lufttrockengewicht im Durchschnitt).

Hainbuche: 15jähriger Hochwaldbestand 3025 Pfd. frisch = 1400 Pfd. lufttrocken. Kopfholz 7180 Pfd. frisch = 2872 Pfd. lufttrocken. Niederwald im 5, 10 und 20jährigen Umtriebe 4977, 4485, 8870 Pfde. frisch pr. 1/4 Hektar.

Birke: 45jähriger Hochwaldbestand 6864 Pfd. frisch = 2745 Pfd. lufttrocken.

Erle: 24jähriger Musterstock im Niederwalde 19,7 Pfd.
16 „ „ „ „ 17,5 „
ergibt pro 1/4 Hekt. 24jährig 5102 Pfd., 16jährig 4440 Pfd. (100 Pfd. grünes Laub = 43 Pfd. lufttrocken).

Kiefer: 60jähriger geschlossener Bestand 5300 Pfd. einjährige Nadeln (im Mai des folgenden Jahres) = 3300 Pfde. lufttrocken.

120jähriger Baum 136 Pfde. frischer = 82 Pfde. lufttrockener Nadeln aller drei Jahrgänge.

Lerche: 60jähriger geschlossener Bestand 7774 Pfde. frisch = 3343 Pfde. lufttrocken.

Fichte: Pfundgewicht an Nadeln geschlossener Bestände.[1]

5jährige	Büschelpflanzung	9840	Stämme	253	Pfde. frisch.
10 „	„ „	6150	„	793	„ „
15 „	„ „	4875	„	4922	„ „
25 „	„ „	2130	„	16770	„ „
40 „	„ „	748	„	11550	„ „
50 „	Reihenpflanzung	446	„	9154	„ „
80 „	Pflanzung	435	„	9777	„ „
140 „	Saat	150	„	16566	„ „

[1] Es sind diese Erfahrungssätze einem Theile derjenigen Bestände entnommen, denen meine Erfahrungstafeln über den Fichtenwuchs im Oberharze (S. 178 meiner Schrift „System und Anleitung zum Studium der Forstwirthschaft. Leipzig 1858") entsprungen sind. Seite 170 habe ich die Reihe des periodischen Durchschnittszuwachses dieser Bestände mitgetheilt. Sie ergibt eine Verringerung desselben vom 20. bis 140. Jahre der Bestände von 228 auf 90 Cubikfuß, während die Belaubung in diesem Zeitraume nicht wesentlich zu differiren scheint, da wir die 16,000 Pfunde des 25jährigen Alters im 140jährigen Alter wiederfinden.

Nimmt man durchschnittlich eine 5jährige Dauer der Belaubung an, so ergibt sich eine jährliche Nadelproduktion (bei 16500 Pfunden) = 3300 Pfde. Grüngewicht = 1700 (?) Pfde. lufttrocken.

Auch bei den Nadelhölzern ist die Nadelmasse in den meisten Fällen ziemlich genau = $^1/_3$ des Gewichts der grünen Reiser von $2^1/_2$ Ctm. abwärts.

Bei Weitem geringer sind die Angaben über den Streuertrag, wie solcher nach dem Abfalle des Laubes haubarer und geringhaubarer Bestände vom Boden gesammelt werden kann.

1000—1500—2000 Pfde. pro $^1/_4$ Hekt. geschlossene Rothbuchenbestände auf schlechtem, mittelmäßigem und gutem Standort, wenn eine Streunutzung vorher noch nicht stattgefunden hatte.
300—600—1000 Pfde. in Kieferbeständen,
800—1000—1200 Pfde. in Fichtenbeständen,
500—800—1100 Pfde. in Eichenbeständen,

sind Durchschnittszahlen der hierüber bestehenden Angaben.

V. Säfteertrag.

Die harzigen und öligen Säfte der Nadelhölzer sind allein Gegenstand eines Nutzungsbetriebes im größeren Maßstabe. Die zuckerhaltigen Säfte der Ahorne und Birken fordern nicht allein einen, im Verhältniß zum möglichen Gewinne zu großen Arbeitsaufwand, sondern auch zu großer Mengen theuren Brennmaterials für die Abdampfung; ihre Gewinnung ist endlich mit zu erheblichen Beschädigungen der Bäume verbunden, als daß eine solche in kultivirten Ländern mit Nutzen betrieben werden kann. In Amerika's Urwäldern kann der, bis zu 3 Proc. Zucker enthaltende Saft der Ahorne Gegenstand eines Nutzungsbetriebes sein, weil dort weder das zum Abdampfen des Safts nöthige Brennholz, noch die Verletzung der Bäume in Betracht kommt, nicht aber bei uns.

Abgesehen von den, durch den Theerschwelereibetrieb zu gewinnenden Säften der Nadelhölzer, werden diese als Harz durch Harzscharren, als Terpentin durch Anbohren der Bäume oder durch Oeffnen der in der Rinde der Weißtanne liegenden Terpentinhalter gewonnen.

Was den Harzertrag der Fichte betrifft, so rechnet man, während einer 20—25jährigen Benutzung 80—120jähriger Bestände, durchschnittlich pro Stamm jährlich $^1/_4$—$^1/_2$ Pfund Harz, wovon nahe die Hälfte zur Pechsiederei nutzbares Lachenharz, die andere Hälfte unreines, zur Kienrußbereitung dienendes Flußharz. Preis des Centners rohen Harzes 18—20 Mark, belastet mit nahe 3 Mark Arbeitslohn für die Bearbeitung von 300 Bäumen. Das Pfund Harz erträgt dem Waldbesitzer daher Netto 15 Pfg.

Nun kann man in Fichtenbeständen von 100—120jährigem Alter durchschnittlich 0,03 Cubikmtr. Zuwachs pro Stamm und Jahr rechnen. Nimmt man $^1/_6$ Zuwachsverlust durch das Anharzen an, so beträgt dieß auf 3 Bäume, die zur jährlichen Erzeugung von 1 Pfd. Harz nothwendig sind, 0,15 Cubikmtr., die durch jene 15 Pfg. Nettopreis des Pfundes Rohharz (Pick- und Flußharz zusammengenommen) ersetzt werden müssen, abgesehen von dem Minderpreise des, sowohl in der Dauer als in der Brennkraft wesentlich geschwächten Holzes.

Dieser Verlust an Masse und Holzpreis ist ein so bedeutender, daß die Harznutzung aus Deutschlands Wäldern bis auf geringe Spuren verschwunden ist.[1]

Ueber die Ertragsverhältnisse der Terpentinnutzung sind mir Angaben nicht bekannt.

VI. Nebennutzungs-Erträge.

Unter den verschiedenartigen Nebennutzungen sind es besonders die Forstunkräuter, die häufig, besonders in so fern eine wichtige Nutzung bilden, als durch deren Abgabe an den Landwirth dem Bedürfniß an Futter- oder Dungzuschuß abgeholfen werden kann, ohne den Beständen durch Entziehung von Laubstreu zu schaden.

Besser ist es allerdings, wenn Forstunkräuter im Walde gar nicht vorhanden sind. Eine gute Forstwirthschaft soll ihrem Aufkommen entgegenwirken. Indeß läßt sich dieses nicht immer vermeiden, in Folge widriger Natureignisse oder gewisser, durch die Umstände gebotener Betriebsoperationen.

Wo die dem Walde benachbarten Aecker von einer so schlechten Beschaffenheit sind, daß sie aus eigener Dungerzeugung sich nicht erzeugungskräftig zu erhalten vermögen, da kann der Forstwirth, auch ohne rechtliche Verpflichtung, oft genöthigt sein, den Landwirth theils durch Einräumung von Weide und Gräserei, theils durch Streuabgabe zu unterstützen, um ihn, den Consumenten seiner Waldprodukte, zahlungsfähig und zahlungswillig zu erhalten.

Welches die Grenzen sind, auf die diese Nutzungen beschränkt bleiben müssen, darüber ist in der Lehre vom Forstschutz das Nöthige gesagt worden.

Den Weideertrag der Wälder bemißt man nach der Morgenzahl, welche eine Kuh bedarf, um von sensenreinem, unbeackertem und unbewaldetem Boden ihren Futterbedarf während der Weidezeit zu beziehen. Man nimmt hier vorherrschend als Bedarf einer Kuhweide an (s. Püschel Encyclopädie):

	Gut.	Mittelmäßig.	Schlecht.	
Eichen- und Buchenboden	1,5—2,5	4—6	7—12	Mrg.[2]
Erlenboden	1,5—2,5	4—6	12—32	„
Birkenboden	2,5—5,5	6—7	12—32	„
Fichtenboden	2,5—3,5	4—7	16—32	„
Kieferboden	3,6—5,0	5—10	16—64	„

Je nachdem ein solcher Boden nun raum- oder voll-bestanden ist, gehört zum Bedarf einer Kuhweide

[1] Daß die Harznutzung besonders in den deutschen Fichtenwäldern eine der einträglichsten Nebennutzungen bilde; daß dadurch dem Baume die ihn mehr belästigenden, oft sogar schädlichen Harzsäfte entzogen werden (König, Forstbenutzung) dürfte eines näheren Nachweises bedürfen. König befürwortet die Harznutzung sehr energisch und sagt: daß durch sie weder der Zuwachs noch die Güte des Holzes wesentlich beeinträchtigt werde, wohl aber ein jährliches Einkommen von $1^1/_3$ Thaler pro Morgen erzielt werden könne.

[2] 1 pr. Morgen = $^1/_4$ Hektar.

in Buchenbeständen	das	3 —20fache	obiger	Morgenzahl,	
„ Eichenbeständen	„	1,5—10 „	„	„	
„ Erlenbeständen	„	1,5— 6 „	„	„	
„ Birkenbeständen	„	1,5— 4 „	„	„	
„ Fichtenbeständen	„	3 —20 „	„	„	
„ Kieferbeständen	„	2 —10 „	„	„	
im Mittelwalde	„	2 —20 „	„	„	
„ Niederwalde	„	2 — 6 „	„	„	

Je nach Güte des Futters und Entfernung der Weide wird der Werth einer Kuhweide zu 16—24, gewöhnlich zu 12—15 Mark, pro 100 Pfd. Körpergewicht zu 3—4 Mark angenommen. Niedriger bei nur theilweiser Ernährung des Viehes, bis zu 1 Mark hinab.

Der Kuhweide gleich werden gerechnet $2/3$ Pferdeweide, $3/4$ bis $4/5$ Zugochse, $1\,1/3$ Füllen, $1\,2/3$—2 Färse, $2\,1/2$ Kalb, 8—10 Schaf und Schwein, 24—30 Gans.

Was den Ertrag der Gräsereinutzung betrifft, d. h. der Grasnutzung mittelst Handarbeit, so ist der Heuertrag der Wiesen Basis der Schätzung und dieser nach den in Püschels Encyclopädie gegebenen Zusammenstellungen:

Von besten Niederungswiesen	18—30	Ctr. pr. $1/4$ Hekt.	im Futterwerth	= 1
Gewöhnliche Niederungs-, gute Feld- und Waldwiesen	12—18	„ „ „ „	„	= 0,8
Saure, kalte Wiesen, trockene Feld- und Waldwiesen	4—12	„ „ „ „	„	= 0,6
Trockene Höhenwiesen . .	2— 5	„ „ „ „	„	= 0,5

Der Ertrag unter Seitenschatten stehender, kleinerer Waldwiesen ist um 40 Proc. geringer als der Ertrag freiliegender Wiesen.

Der Ertrag unter Seitenschatten stehender Waldblößen ist höchstens zu 60 Proc. des Ertrages der betreffenden Wiesenklasse zu veranschlagen, tritt hierzu noch Ueberschattung durch lichten Holzbestand, so ermäßigt sich der Ertrag bis auf 15 Proc. der betreffenden Wiesenklasse.

Außerdem ist der Futterwerth des Waldgrases 5—10 Proc. geringer als der des Wiesengrases. Was den Streuertrag aus Forstunkräutern: Schilf, Binsen, Gräser, Moose, Heiden ꝛc. betrifft (über den Streuertrag aus der Belaubung habe ich schon vorhergehend gesprochen), so ist dieser verschieden, je nachdem nur die Pflanzen, oder mit diesen zugleich auch die oberste durchwurzelte Bodenschichte dem Walde entnommen wird (Plaggen und Bülten).

An Moos- und Heidestreu rechnet man alle 5—6 Jahre 12—18 Ctr. Trockengewicht Ertrag pro $1/4$ Hektar unter günstigen, 6—12 Ctr. unter weniger günstigen Verhältnissen. Schilf und schilfähnlicher Gräser = 18—24 Ctr. jährlich, kurze Riedgräser 9—12 Ctr., Besenpfrieme, Ginster ꝛc. 10—16 Ctr. jährlich. Zu einem Centner trocken gehören an Grüngewicht holzige Unkräuter 2 Ctr., Gras 4—5 Ctr., Schilf und Binsen 6—7 Ctr.

Als Plaggenertrag pro $1/4$ Hekt. unbeschirmter Boden rechnet man 42—60 Fuder à 10—12 Ctr., auf Grasboden in 4—5jährigem, auf Heideboden in 10—14jährigem Umtriebe.

Die vorübergehende Benutzung des Waldbodens als Ackerland wirft nur beim Bestandswechsel und zwar nur so lange einen Reinertrag ab, als der vom alten Bestande herstammende Humus eine Düngung unnöthig macht (Neurod). Sie darf auch nur auf Boden stattfinden, der des ursprünglichen Humusgehaltes für die Nachzucht und das Gedeihen des jungen Bestandes ganz oder theilweise entbehren kann, also nur auf einem, in seinen unorganischen Bestandtheilen fruchtbaren Boden; gar nicht auf leichtem, trockenem, 2—3 Jahre auf leichtem, feuchtem, 4—5 Jahre auf schwerem, feuchtem Lehmboden. Aber selbst in dieser Beschränkung ist der Reinertrag ein geringer dadurch, daß die bedeutenden Kosten der Urbarmachung den Ernteertrag weniger Jahre belasten, die Entfernung der Rodeflächen von den Arbeiterwohnungen und den nöthigen Wirthschaftsgebäuden die Wirthschaftskosten wesentlich erhöhen.

In der Regel wird eine Nebennutzung dieser Art daher nur da Gewinn bringend sein, 1) wo Mangel an, in ständigem Landwirthschaftsbetriebe stehendem Ackerlande ist und die Arbeiten des Fruchtbaues vom Arbeiter für eigene Rechnung betrieben werden (Hackwaldwirthschaft); 2) wo ein besserer Boden zugleich auch für die Bearbeitung günstig gelegen ist; 3) wo durch den Fruchtbau zugleich ein Waldkulturbedürfniß befriedigt und Kulturkosten erspart werden.

Je nachdem der Boden schwieriger urbar zu machen ist, wird man dem Landwirthe 1—2 Freijahre gewähren, dann $^1/_4$—$^1/_3$ des Ernteertrages als Pachtgeld beziehen können. Der Betrieb des Ackerbaues auf Kosten des Waldbesitzers selbst wird diesem nur in dem Falle Gewinn bringen können, wenn er selbst zugleich auch Landgutsbesitzer ist.

Was den Ertrag der Jagd betrifft, so schaden starke Wildstände dem Walde mehr als sie einbringen. Mäßige Wildstände können einen Reinertrag von 8—12 Pfennig pr. Hekt. gewähren. Der Nutzen der Jagd ist daher weit mehr ein mittelbarer und zwar durch ihre Wirkung auf die Thätigkeit des Forstmannes. Man hat es vielfältig hervorgehoben, daß durch die Liebe zur Jagd die Liebe zum Walde geweckt und genährt werde; daß die Jagd den Forstmann in den Wald und an Orte führe, die, von Betriebsgeschäften oft lange Zeit unberührt, ohne dieß ihm entfremdet würden, daß die Jagd ihn im Ueberblick aller Waldtheile erhalte und ihn zu forstlichen Wahrnehmungen führe, die ihm ohne dieß entgangen sein würden. Es liegt etwas Wahres hierin, namentlich durch den Umstand, daß der Forstwirth meist Verwalter fremden Eigenthums ist. Indeß wäre es doch ein arges Armuthszeugniß, das wir uns ausstellen, wenn wir zugeben wollten, daß die Holzpflanze und der Wald uns durch sich selbst in sich nicht verliebt machen könne. Dieß vorausgesetzt, liegt der mittelbare Nutzen, den die Jagd dem Walde gewährt, darin, daß keine Beschäftigung mehr als diese geeignet ist, die Combinationsgabe des jungen Forstmannes zur Combinationsfähigkeit auszubilden, eine Fähigkeit, die nirgends von so großem Einfluß auf die Tüchtigkeit der Geschäftsführung ist als im Waldwirthschaftsbetriebe, besonders in Bezug auf Forstschutz.

Der Naturalertrag der übrigen Nebennutzungen des Waldes ist nach der Verschiedenheit des Vorkommens derselben und der bestehenden Bedürf-

nisse ein zu schwankender, als daß sich etwas Allgemeines hierüber sagen ließe. In Bezug auf die Art der Ausnutzung derselben gilt das, was ich Seite 165 gesagt habe.

Zweites Kapitel.

Gewerbliche (technische) Eigenschaften der Waldprodukte (Werthertrag).

Wenn die lebendigen, produktiven Eigenschaften der Holzpflanze die Menge und die Art des Erzeugten bestimmen, so sind es verschiedene innere Eigenschaften der Art des Erzeugten, es sind die ihm eigenthümlichen Grade der Brennkraft, der Dauer, der Härte rc., welche die Verwendbarkeit, den Gebrauchswerth des Produkts bestimmen.

Wir betrachten in Nachfolgendem diesen Gebrauchswerth der Waldprodukte, unabhängig vom Bedürfnisse. Die Darstellung jenes, vom Bedürfnisse, von den Unkosten, wie von compensirenden Vortheilen der Nichtbenutzung bedingten Produktenwerthes, ist Gegenstand des dritten Kapitels.

I. Die technischen Eigenschaften des Holzes.

Das Holz, nicht allein verschiedener Holzarten, sondern auch verschiedenen Alters und daher auch verschiedener Baumtheile derselben Holzart, verschiedener Entwickelung unter verschiedenen Standorts- und Bestandesverhältnissen, verschiedener Gesundheit, Fällungszeit und Zugutmachungsart, zeigt sich mehr oder weniger verschieden in Bezug auf eine Reihenfolge physikalischer und chemischer Eigenschaften, die deren technischen Gebrauchswerth bedingen. Von diesen Eigenschaften hebe ich hier die nachfolgenden, als die technisch wichtigeren hervor:

Schwere, Brennkraft, Dauer, Härte, Festigkeit, Elasticität, Biegsamkeit, Zähigkeit, Spaltsamkeit, Schwinden.[1]

1) Die Schwere

äußert nur einen beschränkten Einfluß auf die Gebrauchsfähigkeit der Hölzer. Eine geringere Belastung der Gebäude durch deren obere Theile gibt dem leichteren Holze Vorzüge; im Maschinenbau gibt die größere Schwere fallender Maschinentheile dem schwereren Holze oft Vorzüge.

Desto wichtiger ist die Schwere des Holzes in Bezug auf den Transport, dessen Kosten innerhalb gewisser Grenzen weniger vom Gewicht als vom Volumen abhängig sind, daher das schwerere Holz für gleiche Gewichtsgrößen weniger Transportkosten, oft auch weniger Zugutmachungskosten erfordert.

Außerdem stehen einige andere Eigenschaften des Holzes, besonders die Härte, die Festigkeit und die Brennwirkung gleich großer Raumtheile verschiedener Holzarten mit der Schwere derselben in einem nahe gleichen Verhältnisse, so daß man aus der Kenntniß der Schwere Schlüsse ziehen

[1] Als weniger wichtig übergehe ich hier die Verschiedenheiten der Struktur, der Farbe, des Glanzes, des Geruches, der Wärmeleitungsfähigkeit und des Verhaltens zur Feuchtigkeit, auf Nördlinger's Werk „die technischen Eigenschaften der Hölzer. Stuttgart 1860" verweisend.

kann auf den Grad, in welchem jene anderen Eigenschaften der Holzart zuständig sind.

Die Kenntniß der Schwere des Holzes schöpfen wir aus Wägungen und Messungen des zu untersuchenden Holzes, die um so genauer sein müssen, je kleiner das zu untersuchende Holzstück ist. Selten kommen so kleine Holzstücke zur Untersuchung, daß nicht eine jede gute Wage zur Gewichtsbestimmung benutzt werden könnte. Für die Messung bediene ich mich eines Wassergefäßes, dessen Spiegelfläche in dem Maße verkleinert werden kann, als die Querfläche des zu messenden Holzes eine kleinere ist. Es ist einleuchtend, daß man den Cubikinhalt einer Stricknadel mit derselben Genauigkeit wie den einer Walze von vielen Ctm. Durchmesser messen kann, an dem veränderten Wasserstande vor und nach dem Eintauchen des Holzes in das Wasser, wenn das Gefäß nicht viel weiter, als der zu messende Körper dick ist, daß die auch hierbei noch unvermeidbaren Beobachtungsfehler um so geringer werden, je tiefer der Xylometerraum im Verhältniß zu seiner Weite, je länger das Holzstück im Verhältniß zu seiner Dicke ist. Eine am Xylometer außen angebrachte graduirte Glasröhre und Schwimmer erhöhen die Geschwindigkeit und Sicherheit der Beobachtung des, durch das Eintauchen des Holzstücks veränderten Wasserstandes.

Aus dem Gewicht der gemessenen Körpergröße berechnet sich leicht das Gewicht pro Cubikmtr. und aus dem bekannten Gewicht desselben Raummaßes Regenwasser von bestimmter Temperatur das specifische Gewicht.

Das Grüngewicht eines Cubikmtr. in Zollpfunden liegt bei unseren Waldbäumen:

bei den harten Laubhölzern	zwischen	1650	und	2240	Pfund
bei den weichen Laubhölzern	„	1400	„	1800	„
bei den Nadelhölzern	„	1440	„	2000	„

Luftrockengewicht:

bei harten Laubhölzern . .	„	1150	„	1660	„
„ weichen „ . . .	„	1000	„	1150	„
„ Nadelhölzern	„	1050	„	1200	„

Beim Nadelholze steigt die Schwere mit dem Alter der Bäume und der Baumtheile, und nur das Nadelholzreisig von älteren Bäumen ist trocken häufig schwerer als selbst das Kernholz, in Folge größeren Harzgehaltes und enger Jahresringe; beim Laubholze, besonders beim harten Laubholze, mit größerem Mehlgehalte des Splints und der Reiser, verhält sich dieß oft entgegengesetzt.

In freiem Stande auf gutem Boden gewachsenes Holz ist von Laubhölzern schwerer, von Nadelhölzern in der Regel leichter als im Schlusse und auf magerem Boden, in rauherem Klima erwachsenes Holz. Knorriges, masriges, ästiges Holz ist schwerer als gradfasriges.

Krankheiten und Fehler des Baums verringern die Schwere auch der noch gesunden Baumtheile.

Zwischen Laubabfall und Blüthezeit der Hasel (letzte Hälfte des Februar) gefälltes Holz ist schwerer als Sommerholz.

Rasch abgetrocknetes und außer Luftzug im trockenen Raum aufbewahrtes Holz ist schwerer als langsam getrocknetes, gestocktes oder ausgelaugtes Holz.

2) Die Brennkraft.

Ungefähr 80 Procent der Holzerzeugung werden in Deutschland als Feuerungsmaterial verwendet. Von der Fällung bis zum endlichen Verbrauche erheischt diese ungeheure Holzmasse eine Arbeitskraft, deren Größe es nothwendig macht, dem Consumenten ein möglichst brennkräftiges Holz darzubieten, da durch intensive Brennstoffproduktion und durch die Erziehung des größten Brennwerthes im kleinsten Raume ein bedeutender Theil jener Arbeitskraft erspart und auf andere Gegenstände nutzbringend verwendet werden kann. Der Producent selbst ist in sofern hierbei interessirt, als der Consument den Preis, den er für seinen Bedarf zahlen kann, nach den Gesammtkosten desselben bis zum Verbrauche sich berechnet. Er wird dem Waldbesitzer einen in dem Maße höheren Waldpreis des Holzes zahlen, als die darauf fallenden Unkosten der Zugutmachung und des Transports sich verringern.

Daher ist die Kenntniß des Brennwerthes verschiedener Holzarten, Baumalter und Baumtheile für den Forstmann von großer Bedeutung.

Von den verschiedenen Arten der Brennkraftermittelung hat bis jetzt nur das physikalische Experiment zu Resultaten geführt, die mit den Erfahrungen und Ansichten der Consumenten nahe übereinstimmen. Die neueren Untersuchungen dieser Art bestehen darin: daß man gleiche Gewichtmengen verschiedener Brennstoffe von gleichem, geringen Feuchtigkeitsgehalte (lufttrocken), unter gleichen Graden der Luftwärme, der Zerkleinung des Brennstoffs, der Schichtung, Nachfeuerung ꝛc. in demjenigen Feuerungsapparate verbrennt, für den man die Brennwirkung des Materials ermitteln will, die eine andere ist bei gleichem Brennstoffe im Stubenofen, auf dem Feuerherde, unter dem Dampfkessel, im Backofen, Kalkofen ꝛc. Die Wärmewirkung des verbrannten Brennstoffs, gemessen einestheils nach Graden und Zeitdauer der Erwärmung des Feuerungsapparates und der, diesen umgebenden Luftschichten, anderentheils nach der Wassererwärmung und Verdunstung in Gefäßen, die mit dem Feuerungsapparate in unmittelbare Verbindung gebracht sind, ergibt eine Reihe von Verhältnißzahlen der Brennkraft, wenn man die Brennwirkung eines bestimmten Brennstoffs = 1 setzt (Buchenscheitholz). Wir müssen uns mit diesen Verhältnißzahlen begnügen. Alle Versuche, die von einem Brennstoff während der Verbrennung ausgehende Wärmemenge zu ermitteln, sind bis jetzt mißglückt, da jeder Feuerungsapparat das Entweichen einer mit Sicherheit nicht bestimmbaren Wärmemenge bei der Verbrennung mit sich führt. Aus demselben Grunde würde eine Bekanntschaft mit der absoluten Brennkraft, wie solche die Chemie zu ermitteln sich bestrebt hat, kaum von praktischer Bedeutung sein.

Wie die S. 238 nachfolgende tabellarische Zusammenstellung der Verhältnißzahlen aller bekannten technischen Eigenschaften des Holzes zeigt, steigt die Brennkraft gleich großer Raumtheile mit dem specifischen Gewicht des Holzes, während mit dem Steigen des Letzteren die Brennkraft gleicher Gewichttheile im Allgemeinen sinkt. Die Akazie und die Fichte machen hiervon merkwürdige Ausnahmen.

Bei allen Nadelhölzern steigt die Brennkraft mit zunehmendem Alter der Bäume und Baumtheile durch steigenden Harzgehalt. Nur die in der Jugend trägwüchsige Tanne und Fichte bilden bis zum 15jährigen Alter

brennkräftigeres Holz als später. Bei den Laubhölzern ist das jüngere und mittelalte Holz am brennkräftigsten.

Bei den Nadelhölzern ist das unter ungünstigen Standortsverhältnissen erwachsene, schmalringige, bei den Laubhölzern das breitringige Holz am brennkräftigsten.

Kranke, abständige, anbrüchige Bäume haben auch in den gesunden Baumtheilen geringere Brennkraft.

Zwischen Laubabfall und Haselblüthezeit gefälltes Holz ist brennkräftiger als Sommerholz, dieses weniger brennkräftig als Holz zwischen August und November gefällt. Wurzel und Reiserholz verliert durch den Sommerhieb mehr an Brennkraft als Stammholz.

Durch das raschere Abtrocknen ist gespaltenes Holz und dieses um so brennkräftiger, je dünner die Scheite ausgespalten wurden.

Mit dem natürlichen Saftgehalte verbrennt ist die Brennwirkung des Holzes bis zu $^1/_3$ geringer als die desselben Holzvolumens im trockenen Zustande.

3) Dauer.

Von den 20 Proc. der gesammten Holzerzeugung Deutschlands, die als Nutzholz zur Verwendung kommen, kann man ungefähr die Hälfte als Bauholz, die andere Hälfte als Werkholz in Ansatz bringen. Beim Bauholze besonders ist die Dauer dadurch ein überaus wichtiger Faktor des Gebrauchswerthes, daß auf diese Hölzer nicht allein eine weit größere Summe von Arbeitskraft, sondern auch eine Menge anderer Materialien in Anwendung gebracht werden, die mit dem Verderben des Holzes gleichzeitig ihren Werth verlieren. Mit der um 20 Jahre längeren Dauer des, in ein Haus, in ein Schiff, in eine Brücke verbauten Holzes, erhält sich auch alles übrige in diese Gebäude verwendete Material um so länger im Gebrauche.

Die Erfahrungen, welche wir über die verschiedene Dauer verschiedener Holzarten besitzen, sind nur in sehr beschränktem Maße aus wissenschaftlichen Untersuchungen hervorgegangen. Eine großartige Versuchsanstalt hatte mein verstorbener Vater im Garten der Berliner Thierarzneischule errichtet. Es ist dieß, so viel ich weiß, die erste und einzige, die überhaupt aufgestellt wurde. Nur für die geringen Stangenhölzer ergaben sich Resultate schon während der Lebenszeit des Gründers der Anstalt, die er in einer besonderen kleinen Schrift veröffentlichte. Nach seinem Tode übernahm Oberlandforstmeister v. Reuß die Oberleitung der Anstalt, es sind aber weitere Mittheilungen über Resultate nicht bekannt geworden, die Anstalt ist schon bei Lebzeiten des Vorstandes eingegangen.

Die bestehenden Angaben über die Dauer des Holzes sind daher wohl ohne Ausnahme allgemeinen Erfahrungen und Vergleichen entnommen, wie sich solche aus der Beobachtung alter Baulichkeiten ergeben haben. Man darf den darüber lautenden Zahlengrößen daher auch nur einen beschränkten wissenschaftlichen Werth beilegen, wenn man berücksichtigt, daß die auf diesem Wege beobachteten Thatsachen unter sehr verschiedenartigen äußeren Einflüssen sich gebildet haben.

Die Seite 238 nachfolgende tabellarische Zusammenstellung gibt diese Resultate nach den bestehenden Ansichten.

Unter günstigen Umständen ist das Holz ein Körper von sehr hoher Dauer. Unter den Utensilien, die in den ägyptischen Katakomben aufgefunden wurden, finden sich solche aus weichen Holzarten von sonst geringer Dauer, die sich völlig unverändert erhalten haben. Trockenheit der Luft und gleichbleibende, niedere Temperatur sind hier wirkende Ursache. Daher zeigt auch das Holz der Sennhütten und der Dachstühle so lange Dauer. Auf der anderen Seite wirkt Abschluß der Luft durch Wasser in hohem Grade conservirend, so daß selbst das leicht und rasch sich zersetzende Buchen- und Erlenholz unter Wasser Hunderte von Jahren der Zersetzung widersteht. Hier tritt aber doch schon eine specifische Verschiedenheit hervor, da gewisse Holzarten: Weiden-, Pappeln-, Lindenholz auch unter Wasser sich rasch zersetzen. — Wechselnde Feuchtigkeit und ungehinderter Zutritt der atmosphärischen Luft, bei deren gewöhnlichen Temperaturgraden, beschleunigen aber die Zersetzung in dem Grade, daß selbst die dauerhaftesten Hölzer in wenigen Jahrzehnten deren Einwirkung erliegen.

Die Art, wie das Holz verwendet wird, hat daher einen wesentlichen Einfluß auf dessen Dauer.

Aber auch die Zeit und Art der Zugutmachung bestimmt die Dauer des Holzes.

Läßt man die Bäume über ein, von den Standortsverhältnissen abhängiges, gewisses Alter kräftiger Entwickelung hinaus fortwachsen, dann verfallen die älteren Baumtheile einem krankhaften Zustande, dessen Folge das Auftreten niederer Pilzformen im Innern des Baumes, der Nachtfasern (Nyctomyces) ist, die, von der Substanz der Holzfasern sich ernährend, diejenigen einer weiteren Zersetzung leicht zugänglichen Zustände des Holzes erzeugen, welche wir unter dem Namen der Weißfäule, Rothfäule, Wasserfäule, Kernfäule etc. kennen.

Fällt man die Bäume in der Saftzeit, dann sind es die kleinsten organisirten Körper des Pflanzensafts, welche zu Pilzen niederer Bildung sich umwandeln und, wie jene Nachtfasern das Fasergewebe durchwachsend und, von ihm sich ernährend, als Vorläufer und Diener der chemischen Zersetzung, dasjenige veranlassen, was wir das Stocken des Holzes nennen. Diese Urpilze werden dann später zur Mutter höherer Pilzformen, die wir Hausschwamm, Mauerschwamm (Merulius lacrimans) oder laufenden Schwamm (Boletus destructor) nennen, obgleich das Holz im Winter ebenso saftreich ist als im Sommer, obgleich der Wintersaft weniger rasch verdunstet als der Sommersaft, stockt demohnerachtet das im Winter gefällte Holz nicht, oder doch bei weitem nicht so leicht, rasch und stark als das Sommerholz. Wir müssen daher annehmen: daß nur das lebensthätige, nicht auch das im Winterschlafe liegende Saftkörperchen einer Umbildung in Pilzkörper befähigt sei. Der Ansicht: daß die Keime aller dieser Zersetzungspilze dem Holzkörper von außen zugeführt würden, muß ich auf's bestimmteste entgegentreten; man müßte dann die Existenz auch für das Mikroskop unsichtbarer Pilzkeime,[1] eine aura seminalis in verändertem Wortsinne annehmen!

[1] Daß selbst Mikroskopiker noch heute an das Mährchen von den in der Luft schwimmenden Infusorien-, Pilz-, Algen-Keimen glauben können, ist eine vollkommen räthselhafte Thatsache. Frisch ausgepreßte, gekochte und durch mehrfache Papierlagen filtrirte Thier-

Bis zur Zeit beginnender Abständigkeit des Baumes oder der Baumtheile steigt die Dauer mit zunehmendem Alter, am bestimmtesten bei den Nadelhölzern durch zunehmende Verharzung und bei den Kernholzbäumen: Eiche, Akazie, Rüster, Esche, durch zunehmende Durchdringung der Holzfaser von Xylochrom.

Auf ungünstigem Standorte erwachsenes, schwachringiges Nadelholz ist dauerhafter, Laubholz dieser Art ist weniger dauerhaft als solches von gutem Standorte. Beim Laubholze tritt dieß um so mehr hervor, je mehr die Holzröhren an der inneren Jahresringgrenze sich zusammenstellen.

Rasches Abtrocknen des Holzsaftes durch Entrinden und Spalten erhöht die Dauer; ebenso Auslaugen des Pflanzensafts durch Wasser oder Dämpfe.

Unter den verschiedenen in Vorschlag gebrachten Mitteln die Dauer des Holzes zu erhöhen, hat sich bis jetzt nur die Tränkung mit Quecksilbersublimatlösung und das Verkohlen der Außenfläche des Holzes bewährt; letzteres jedoch nur dann, wenn auf die noch heiße Kohlenschicht sofort eine Schicht heißen Theeres aufgetragen wird. Die Imprägnation des Holzes mit verschiedenartigen Metallsalzen ergaben meinem Vater keine erheblich günstigen Resultate. Demohnerachtet sind diese Mittel in neuester Zeit in großem Maßstabe, besonders von Eisenbahnbehörden in Anwendung gebracht worden. Man versprach sich davon sehr viel. Jetzt aber, nachdem die Zeit heran gerückt ist, in welcher die Resultate sich zu erkennen geben müssen, ist alles sehr still geworden und man hört schon hier und da einige mißfällige Aeußerungen. Jeden Falles hat der Forstmann mit Geschäften dieser Art nichts zu thun.

4) Die Härte.

Man versteht darunter den Grad, mit welchem ein Holzstück einem, auf seine Masse einwirkenden Drucke Widerstand leistet, ohne eine Zusammenpressung der, dem drückenden Körper zunächst gelegenen Holztheile zu erleiden.

Die Härte des Holzes bestimmt dessen Gebrauchswerth hauptsächlich für viele Maschinentheile, sodann als Möbelholz, besonders für Luxusmöbel, da die Erhaltung äußerer Glätte beim Gebrauche von der Härte abhängig ist. Wie die nachfolgende Tabelle zeigt, verlaufen die Grade dieser Eigenschaft bei verschiedenen Holzarten ziemlich genau denen der Schwere.

oder Pflanzensäfte geben, selbst bei der stärksten Vergrößerung, nur Flüssiges zu erkennen. In eine enghalsige Flasche gefüllt, entwickeln sich in solchen Flüssigkeiten schon nach wenigen Tagen unfehlbar Infusorien, Algen, Pilze der mannigfaltigsten Art, auch wenn die Oeffnung der Flasche mit Baumwolle oder dergleichen lose verstopft wurde. Wir kennen die Keime dieser Organismen. Sie sind keineswegs so klein, daß sie selbst einer nur schwachen Vergrößerung entgehen könnten. Nun lege man neben das Fläschchen ein Glastäfelchen mit einigen Tropfen Oel, so müßten, in der Luft schwimmende, organische Keime unfehlbar in weit reichlicherer Menge dem Oel, als durch die Baumwolle hindurch der Infusion zugehen. Davon zeigt sich aber keine Spur. Luftstaub genug, aber nichts was organischen Keimen ähnlich sieht. Die Wahrheit der Behauptung: jene noch nicht gesehenen Infusorienkeime suchten die Infusion auf, wäre ebenso mirakulös, als wenn wir ein verlegtes Hühnerei selbstthätig dem Nest im Hühnerstalle zuwandern sähen. So viel jetzt am Mikroskope gearbeitet wird, hat doch noch kein Mikroskopiker in der Luft schwimmende, organische Keime gesehen. Wir haben hier keine Hypothese, sondern eine unhaltbare Fiktion! Allerdings können Pilzsporen dem Luftstaube beigemengt sein; sie sind ihm aber nicht so häufig, regelmäßig und allgemein beigemengt, daß sich die unfehlbare Infusorien- und Pilzbildung daraus erklären läßt. (S. eine meiner Arbeiten in der Botan. Ztg. 1855. S. 505.)

Aeltre Bäume und Baumtheile sind härter als jüngere, in Folge der Füllung ihrer Fasern mit Harz oder Durchdringung mit Xylochrom. Wo beides nicht stattfindet, wie bei den weichen Laubhölzern, dem Ahorn, der Birke, da finden wesentliche Unterschiede der Härte in den verschiedenen Baumtheilen nicht statt, die Wurzeln ausgenommen, die durch größere Weiträumigkeit der Fasern stets ein weicheres Holz besitzen.

Engringiges Nadelholz und weitringiges Laubholz (Hartholz) sind härter; ebenso alles wimmrige und masrige Holz.

Anbrüchigkeit des Baumes verringert die Härte.

Abwelken auf dem Stamme und Dürren des Holzes im Rauchfange erhöhen die Härte.

5) Die Festigkeit.

Man versteht darunter den Grad, mit welchem die Hölzer einer, auf deren Zerreißen oder Zerbrechen wirkenden Kraft Widerstand leisten und unterscheidet eine Längenfestigkeit, Querfestigkeit und Drehungsfestigkeit, je nachdem die Kraft in der Richtung der Längen- oder der Querachse oder in der Richtung der Tangente wirkt.

Die Grade dieser Eigenschaft bestimmen wesentlich die Gebrauchsfähigkeit des Holzes als Balken, Ständer, Träger und Wellen, kommen also sowohl beim Bauholze als bei Maschinenhölzern in Betracht.

Dieselben Alters-, Wachsthums-, Gesundheits-, Fällungs- und Zugutmachungsverhältnisse, welche die Schwere und Härte desselben Holzes steigern, erhöhen auch dessen Festigkeit.

6) Die Spannkraft

ist die Fähigkeit des Holzes, beim Nachlassen einer dasselbe dehnenden, zusammendrückenden oder biegenden Kraft, die ursprüngliche Form wieder herzustellen.

Diese Eigenschaft des Holzes kommt nicht allein bei der Verwendung als Bauholz und beim Maschinenbau in Betracht, sondern sie bestimmt auch die Spaltbarkeit desselben, indem das Aufreißen des Holzes über die Grenzen des eindringenden Keils hinaus, auf der Kraft beruht, mit welcher die, vom Keile aus ihrer ursprünglichen Lage gedrängten Holzfasern diejenige Richtung wieder einzunehmen streben, in der sie vor dem Eindringen des Keils zu den tieferen Holzfasern des Holzstücks standen.

Oberirdische Baumtheile und in diesen das jüngere, äußere Holz sind elastischer. Bei den Nadelhölzern ist das schmalringige Holz der höheren Gebirgslagen, des flachgründigen und trockenen Standorts am elastischsten. Beim Laubholze mit gehäuften Holzröhren an der innern Jahresringgrenze ist das schmalringige Holz weniger elastisch. Anbrüchiges oder gestocktes, schadhaftes Holz hat an Elasticität verloren.

7) Die Spaltigkeit.

Man versteht darunter die Eigenschaft des Holzes, in der Richtung seiner Längefasern, durch die Wirkung des Keils oder keilähnlicher Instrumente, sich leicht und in grader Richtung zu trennen.

Diese Eigenschaft hat für den Forstmann direkte Bedeutung darin, daß von ihr theilweise die Größe des Arbeitsaufwandes abhängig ist, welchen die Zugutmachung des größten Theils der Brennhölzer und vieler Werkhölzer erfordert. Außerdem sind einige Waldgewerbe, der Spaltholzbetrieb, an höhere Grade dieser Eigenschaft des Holzes gebunden.

Obgleich die Spaltigkeit des Holzes wesentlich gebunden ist an die Spannkraft der Holzfasern, so treten dennoch eine Menge modificirender Einflüsse hinzu, die zur Folge haben, daß die Spaltigkeit verschiedener Holzarten keineswegs in gleichem Maße mit der Elasticität zu- oder abnimmt.

Dahin gehört vor allem die grade, mit der Achse des Holzstücks parallele Lage der Holzfasern, durch welche das Spalten wesentlich gefördert wird. Dadurch scheiden aus den Spalthölzern eine Menge von Holzarten aus, denen ungerade Lagerung der Fasern Arteigenthümlichkeit ist, die daher selbst bei höheren Graden der Elasticität doch geringe Spaltigkeit besitzen. Dahin gehören: Feldrüster, Birke, Akazie, Apfel- und Pflaumenbaum, während bei der Hainbuche geringe Spaltigkeit mit geringer Elasticität gepaart ist.

Ferner wirken individuelle Eigenschaften der Pflanze abändernd ein und jeder Holzarbeiter weiß es, daß selbst nebeneinander stehende Pflanzen gleichaltriger Bestände hierin die größten Verschiedenheiten darbieten, daß in dem einen Baume alle Fasern parallel der Längenachse liegen, in einem anderen alle Fasern spiralig um die Längenachse verlaufen, schon äußerlich erkennbar am Verlaufe der Rinderisse. Alexander Braun wollte diese, meines Erachtens rein individuelle Eigenthümlichkeit auf allgemeine Entwickelungsgesetze des Holzkörpers zurückführen, allein einestheils müßte sie dann eine allgemeine sein, anderntheils bestätigt sich die Voraussetzung nicht, daß die Holzfasern ursprünglich mit horizontalen Flächen über einander stehen und erst später mit ihren sich zuspitzenden Enden in einander greifen.

Auch die Erziehungsweise wirkt wesentlich auf die Spaltigkeit dadurch ein, daß, je mehr Seitenäste am Schafte zur Entwickelung kommen und je älter dieselben werden, ehe sie durch Verdämmung absterben, in um so höherem Grade und um so weiter nach außen hin die Holzfasern aus ihrer graden Richtung dadurch verdrängt werden. Stirbt ein Ast schon im sechsten Jahre bei einer Dicke von $^1/_2$ Zoll ab, so reicht sein Ueberrest im Holze vom Marke aus nur bis zum sechsten Jahresringe und auch in diesen innersten Holzlagen veranlaßt er nur eine geringe Abweichung der Fasern von der senkrechten Richtung. Auf alle späteren Jahreslagen hat die frühere Beastung in dieser Hinsicht keinen störenden Einfluß. Daher erziehen wir auch nur in geschlossenen Beständen spaltiges Holz und auch in diesen sind es nur die tieferen Stammtheile, die leicht und grade spalten.

Die in der nachfolgenden Tabelle verzeichneten Verhältnißzahlen sind nicht aus Versuchsresultaten entstanden, sondern aus den allgemeinen Erfahrungen beim Spaltbetriebe. Verwendung eines Keils, der durch sein Eigengewicht allein die Spaltung bewirkt, aber in seiner Kraftwirkung im Augenblicke des Spaltens aufgehalten werden kann, würde wahrscheinlich zuverlässige Resultate ergeben aus dem Verhältniß der Spaltlänge zur Dicke des eingedrungenen Theiles vom Keile.

Holz von trockenem Standorte soll besser spalten, als solches von feuchtem und nassem Boden; breitringiges Holz spaltet besser als schmalringiges, in der Saftzeit gefällt besser als außer dieser. Harte Hölzer spalten im frischen, weiche Hölzer im trockenen Zustande am besten. Gefrorenes, grünes Holz spaltet sehr schwer. Am leichtesten spaltet alles Holz in der Richtung der Markstrahlen. Im Schwarzwalde besteht die Meinung, daß das links gedrehte Holz sich eben so gut und grade wie das gradfasrige Holz spalten lasse. (?)

8) Biegsamkeit

nennt Nördlinger die Eigenschaft des Holzes, sich stauchen, strecken, biegen zu lassen, ohne Wiederherstellung der früheren Form (s. Spannkraft).

Die Grade dieser Eigenschaft wurden ermittelt: entweder aus dem Verbiegungsbetrag, bei gleicher Belastung aller zu untersuchenden Holzstücke, oder aus der Gewichtgröße, welche nöthig war zur Herstellung gleich großer Biegung (oder einer Biegung bis zum Brechen).

Durch Erwärmung des Holzes im nassen Zustande wird die Biegsamkeit in hohem Grade erhöht. Wird das so gebogene Holz in der gekrümmten Form erhalten und getrocknet, dann verharrt es später in dieser Form auch bei Wiederanfeuchtung. Die bogenförmig gekrümmten Stockkrücken sind ein bekanntes Beispiel. Es wäre von physiologischem Interesse, zu ermitteln, ob hierbei eine Dehnung der Holzfasern auf der convexen, eine Contraktion auf der concaven Seite des Bogens eintritt, ob die Fasern dabei in ihrer gegenseitigen Verbindung verharren, oder ob sie sich unter einander verschieben.

9) Zähigkeit.

Die Eigenschaft kleinerer Zweige und Holzsplitter, sich wie Bast, Flachs-, Hanffaser hin und her biegen, zerren, drehen zu lassen, ohne zu brechen oder zu zerreißen, beruht hauptsächlich wohl auf der Weiträumigkeit der Holzfasern, der zu Folge die Faserwandung genügenden Raum findet, bei der Biegung nach dem Innenraume hin auszuweichen. Daher ist das weiträumige Wurzelholz zäher als das des Stammes, das Weichholz im Allgemeinen zäher als das Hartholz, das Zweigholz zäher als das Stammholz. Doch kommen hier häufig Abweichungen vor. So ist das Pappelholz spröder als das nahe verwandte Weidenholz, das Erlen-, Linden-, Eichen-, Kiefernzweigholz spröder als das Stammholz derselben Holzarten. Ueberhaupt fehlen uns hier noch die nöthigen wissenschaftlichen Untersuchungen durchaus gleichwerthiger Holzstücke verschiedener Holzarten und Baumtheile, daher die in nachfolgender Tabelle angeführten, aus Ansichten der Holzarbeiter stammenden Verhältnißzahlen, die sich auf die Zähigkeit des Stammholzes beziehen, von sehr zweifelhaftem Werthe sind. Jedenfalls wird man bei wissenschaftlichen Untersuchungen besondere Versuchsreihen für Stammholz, Zweigholz, Wurzelholz herstellen müssen.

Die Zähigkeit des Holzes kommt vorzugsweise bei der Verwendung desselben als Flecht- und Bindmaterial in Betracht.

Splintholz, harzreicheres Holz, Holz von trockenerem Boden, auf dem Stamme abgewelktes Holz, besitzen höhere Grade der Zähigkeit.

10) Schwinden.

Man versteht darunter die Volumverringerung, welche das Holz beim Austrocknen erleidet. In der Richtung der Längenfasern beträgt dieß Schwinden meist unter 0,001 und steigt selten auf 0,005. Erlen, Eschen, Birken, Pappeln, Nußbaum schwinden in dieser Richtung am meisten.

Die Durchschnittszahlen des Schwindens in der Richtung des Radius und der Peripherie liegen nach Nördlinger bei unseren heimischen Kulturpflanzen zwischen 2 und 7 Proc. lineare Contraktion.

Gegensatz des Schwindens ist das Quellen durch Wasseraufnahme trockenen Holzes.

Durch ungleiche Wasseraufnahme und daher ungleiches Quellen verschiedener Theile desselben Holzstückes entsteht das Werfen, wenn das Holzstück so dünn, und der Zusammenhang der trockenen Holzfasern ein so fester ist, daß die trockene, in ihrer Flächenausdehnung unveränderte Holzseite die erweiterte feuchte Seite zu einem Kreisbogen nach sich zu ziehen vermag, an welchem die untere, feuchte, erweiterte Fläche dem äußeren und daher größeren Bogen, die obere, trockene, kleinere Fläche dem inneren, daher kleineren Bogen zweier concentrischen Kreise entspricht; es entsteht ein Reißen der trockenen Holzseite, wenn das Holzstück so dick, oder der Zusammenhang der trockenen Fasern ein so lockerer ist, daß von der trockenen kleineren Fläche die feuchte größer gewordene Fläche nicht zum Kreisbogen gehoben werden kann.

Daher bestimmt der eigenthümliche Grad des Schwindens einer Holzart zugleich auch den Grad des Quellens, Reißens oder Werfens. Wo ein Werfen, der Dicke des Holzstücks nach, überhaupt möglich ist, da bestimmt die Zusammenhangskraft der trockenen Holzfasern, ob dieß oder Reißen stattfinden wird.

Höhere Grade des Schwindens, und daher auch des Quellens, Reißens und Werfens sind für die Verwendung des Holzes als Bau- und Nutzholz sehr lästige Eigenschaften, sowohl unmittelbar als in Bezug auf den Einfluß, den das Reißen auf die Dauer des Holzes ausübt.

Abwelken des Holzes auf dem Stamme durch Entrindung vor dem Hiebe, langsames Austrocknen in der bewaldrechteten oder geplätzten Rinde; Aufnageln von Brettern auf die Stirnenden der Bauholzstücke oder Verkohlung der Stirnenden vermittelst glühender Eisenplatten; Schutz der Nutzhölzer gegen starken Luftzug sowohl als gegen unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen; sorgfältige Aufstapelung der Hölzer in Nutzholzmagazinen, besonders aufrechte Stellung, verbunden mit häufiger wiederholtem Umkehren, sind die für Rundhölzer nöthigen Vorkehrungsmittel. Spalthölzer hingegen sind vor dem Reißen gesichert, wenn sie nur einmal in der Richtung des Durchmessers der Länge nach getrennt werden.

Tabellarische Zusammenstellung physikalischer Eigenschaften der deutschen Waldbäume in Verhältnißzahlen.

Holzarten.	Schwere.	Brennkraft				Dauer		Härte.	Festigkeit.	Elasticität.	Spaltigkeit.	Biegsamkeit.	Zähigkeit.	Schwinden.
		Kochwirkung.		Heizwirkung.										
		Volumen.	Gewicht.	Gewicht.	Volumen.	in freier Luft.	in Wasser.							
Apfelbaum .	9	6—7	3—4	5	8	?	?	8	?	?	1	?	?	5
Pflaumenb. .	8	?	?	?	?	?	?	9	?	?	1	?	?	4
Kirschbaum .	8	?	?	?	?	?	?	9	?	?	1	?	?	7
Akazie	8	9	8—9	5	9	9	9	7	9	9	2	2	?	3
Eiche	7	5—6	1—5	1	6	9	9	6	8	5	8	2	4	3
Buche	7	7—8	2—9	5	8	3	8	6	5	5	8	?	?	8
Hainbuche . .	7	6—7	3—5	3	7	3	6	8	2	2	2	?	6	8
Esche	7	5	3—5	3	6	4	5	7	8	4	3	6	8	3
Kastanie . .	6	3	2	3	5	6	?	6	?	?	4	?	?	8
Ahorn	6	6—7	3—4	3	5	3	6	8	6	4	3	5	7	3
Rüster	6	3	3	3	5	8	8	7	7	6	2	3	9	2
Wallnuß . .	6	?	?	?	?	?	?	6	?	6	4	6	?	9
Hasel	5	4	3—7	4	5	?	?	4	?	?	6	?	8	6
Birke	5	7	2—7	5	6	2	?	3	6	7	1	1	8	6
Eberesche . .	5	6	9	5	6	?	?	4	?	?	1	?	?	4
Lerche	5	4	1—6	5	7	7	7	4	2	3	7	7	5	1
Kiefer	4	1—8	1—9	5	4	7	8	3	1	1	8	9	2	2
Erle	4	2	4—9	9	2	2	8	2	3	3	7	8	1	6
Fichte	3	3	3—6	9	8	5	4	3	2	5	9	?	?	1
Tanne . . .	2	3	7—9	7	2	5	3	2	1	?	9	?	?	1
Roßkastanie .	2	4	4—9	5	5	2	1	2	?	?	6	?	?	2
Linde	1	3	1—6	4	5	1	1	1	5	8	7	4	?	7
Pappel . . .	1	2	8—9	7	2	2	1	1	7	1	5	3	?	1
Weide	1	1	6	5	1	1	1	1	?	1	5	?	3	1

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle.

Unter den vorstehend aufgeführten physikalischen Eigenschaften des Holzes ist es nur die Schwere, für die sich absolute Zahlengrößen finden lassen. Für alle übrigen Eigenschaften kennen wir nur Verhältnißzahlen ihrer Verschiedenheit bei verschiedenen Holzarten. Da die Maximal- und Minimalgrößen dieser Verhältnißzahlen auf verschiedener Basis ruhen und sehr verschieden weit von einander entfernt stehen, lassen sich die Verhältnißzahlen verschiedener Eigenschaften mit einander nicht vergleichen und aus der Verhältnißzahl selbst der Grad nicht beurtheilen, in welchem die eine oder andere Eigenschaft dieser oder jener Holzart zuständig ist, wenn man nicht die ganze Reihe der Verhältnißzahlen vor Augen hat. Nur wenn letzteres der Fall ist, läßt sich für jede beliebige Reihe von Holzarten, wie eine solche vorstehend verzeichnet ist, finden, welcher unter ihnen der höchste, welcher der niedrigste Grad jeder Eigenschaft zuständig ist. Bezeichnet man ersteren überall mit 9, letzteren mit 1, so lassen sich alle übrigen Grade zwischen beiden Extremen einordnen. Es bezeichnet dann die Klasse 5 überall einen mittleren Grad, die Klassen 3 und 7 bezeichnen das Mittel zwischen letzterem und einem der beiden Extreme, die Klassen 2, 4, 6, 8 wiederum Mittelwerthe zwischen 9 und 7, 7 und 5 u. s. f.

Auf diesem Wege ist die vorstehende Tabelle entstanden, deren Zweck nicht allein eine übersichtliche Zusammenstellung der, unter einen Hut gebrachten Verhältnißzahlen, sondern auch die Möglichkeit ist, hinfort jede einzelne Holzart in Bezug auf ihre physikalischen Eigenschaften kurz und bestimmt charakterisiren zu können. Es läßt sich aus ihr entnehmen, nicht allein, daß z. B. die Schwere des Eichenholzes sich zur Schwere des Birkenholzes wie $^7/_9$ zu $^5/_9$ verhält, daß, unter den in der Tabelle aufgeführten deutschen Baumhölzern, das Pflaumenbaumholz die höchsten, das Fichtenholz geringe,[1] Weidenholz die geringsten Grade der Härte besitzt, sondern es läßt sich nun auch jede Holzart nach den physikalischen Eigenschaften kurz und bestimmt diagnosticiren, z. B. die Rothbuche: Schwere $^7/_9$, Härte $^6/_9$, Festigkeit und Elasticität $^5/_9$, Spaltigkeit und Schwinden $^8/_9$ u. s. w.

Allerdings ist in diesen Tabellen der Uebersichtlichkeit hier und da ein geringerer Grad von Genauigkeit der Angaben zum Opfer gebracht. Allein alle die aufgeführten Eigenschaften sind sehr veränderlicher Größe und die, auf sie sich beziehenden Angaben gründen sich größtentheils auf einzelne, oder auf eine so geringe Zahl von Untersuchungen, daß wir nicht hoffen dürfen, in der großen Mehrzahl der Fälle jetzt schon die wirkliche Durchschnittsgröße zu kennen. Ist dieß aber der Fall, dann können geringe Abweichungen von den bestehenden Angaben auch nicht von großer, praktischer Bedeutung sein.

II. Die nutzbaren Eigenschaften der Rinde.

(Seite 219.)

Der bei weitem größte Theil der Rindeproduktion kommt als Brennmaterial zur Verwendung und besitzt als solches mindestens denselben Werth wie gleiche Raumtheile des brennkräftigsten Holzes. Für gleiche Gewichttheile fand ich einen bis zu 25 Proc. höheren Brennwerth. Besonders zeichnete sich die Borke durch längere Dauer der Erwärmung in Folge langsamerer Verbrennung, zugleich aber auch durch höhere Hitzwirkung aus. Da nun aber das Trockengewicht der Borke ungefähr um 20 Proc. geringer als das des Holzes ist, so geht daraus ein dem Holze mindestens gleicher Brennwerth der Borke hervor.

Biegsamkeit, im Verein mit Zähigkeit, sind die Eigenschaften, welche die Bastlagen der Rinde zur Verwendung als Binde- und Flechtmaterial geeignet machen. Diese Eigenschaften möchten sich wohl in der Bastschichte mehrerer unserer Holzpflanzen finden, sie müssen aber vereint sein mit einem Reichthume von Bastbündeln und einer Entwickelung der Bastlagen, welche die Gewinnung zu einer lohnenden macht. Das ist nur der Fall bei der Linde und Rüster, vielleicht auch bei der Akazie und dem Maulbeerbaum.

Menge und Art des Gerbestoffs bestimmen die Verwendbarkeit der Rinden als Gerbmaterial; die Menge des Gerbstoffgehaltes (S. 220) in sofern, als nur ein größerer Gehalt die Gesammtheit der Verwendungskosten

[1] Will man die Ziffern der Tabelle in Worten ausdrücken, so schlage ich dafür folgende vor: 9) höchste, 8) nahe oder fast höchste, 7) hohe, 6) über mittelmäßige, 5) mittelmäßige, 4) kaum mittelmäßige, 3) geringe, 2) nahe oder fast geringste, 1) geringste Grade dieser oder jener Eigenschaft.

reichlich ersetzt, wenigstens so lange, als noch gerbstoffreichere Rinden der Verwendung sich darbieten und nach dieser die Lederpreise sich bilden; die Art des Gerbstoffs, als von dieser die Qualität des Leders abhängig ist.[1] Abgesehen von der Bereitung des dänischen und Juftenleders, die mit Weidenrinde gegerbt werden, letzteres unter Zusatz von Brandöl des Theers aus Birkenrinde, hat bis jetzt nur die Eichenrinde in der Lohgerberei ein gutes Leder geliefert. Wie bedeutend der Bedarf an Eichenlohe ist, geht daraus hervor: daß die jährliche Lederbereitung durch Lohgerberei in Deutschland 76 Millionen Pfund beträgt, wozu 500 Millionen Pfund trockene Lohe nöthig sind. Versuche mit Ellernrinde lieferten bei einem um das Dreifache größeren Aufwand von Lohe doch nur ein schlechtes Leder. Noch weit größer würde der Aufwand an Fichtenlohe sein müssen. Da letztere außerdem ein schwammiges poröses Leder gibt, wird sie nur auch nur hie und da als Zusatz zur Schärfung der Schwell- oder Treibfarben[2] verwendet.

Die Spiegelrinde der Eiche wird von tüchtigen Gerbern allein zur Herstellung des Sohlleders, die Rinde alter Eichen nur zur Bereitung von Oberleder verwendet. Sie besitzt auch dadurch einen wesentlichen Vorzug vor der Borke alter Eichen, daß sie ihrer ganzen Masse nach verwendbar ist und daher weniger Arbeitslohn und Transportkosten fordert als die Borke alter Eichen, von der nur die inneren Saftlagen gerbstoffreich sind, die todten äußeren Bastlagen hingegen durch Putzen in Wegfall gebracht werden müssen. Geschieht das Putzen im Walde, dann findet eine Erhöhung der Transportkosten nicht statt, der Schaden besteht aber einestheils im Putzerlohne, anderntheils im Abgange des todten Borketheils, der so zerkleint wird, daß er seinen Werth als Feuerungsmaterial verliert. In der Berechnung der Borkepreise muß aber der Waldbesitzer auch diesen Theil der Borke in Ansatz bringen.

Die gewöhnlichen Preise der Eichenbaumborke sind 6—8 Rthlr. per Klafter. Geputzte Borke nahe das Doppelte. Spiegelrinde per Klafter 8—12 Rthlr., per Centner Trockengewicht 20—30 Sgr. einschließlich der Gewinnungskosten, die nahe $\frac{1}{2}$ des Preises der Spiegelrinde absorbiren.

Aus dem Umstande, daß im südlichen Deutschland mehr mit Spiegelrinde, im nördlichen mehr mit Stammborke gegerbt, im südlichen Deutschland aber durchschnittlich ein besseres Leder erzeugt wird, hat man der Spiegelrindelohe auch qualitative Vorzüge zugeschrieben. In Folge zahlreicher Petitionen sind dann auch seit 1848 im nördlichen Deutschland viele junge Eichen-Hochwaldbestände in Niederwald umgewandelt worden, es hat sich aber bis jetzt kein besonderes Drängen der Gerber zu der angebotenen Spiegelrinde gezeigt. Es könnte wohl sein, daß die bessere Qualität der süddeutschen Eichenrinden hauptsächlich in klimatischen Ursachen begründet ist, in ähnlicher Weise wie wesentliche Unterschiede im Grüneberger- und im Rheinweine bestehen.

Außerdem wird am Rhein die Weidenrinde in einigen Fabriken auf Salicin verarbeitet.

[1] Man unterscheidet überhaupt: Lohgerberei mit Gerbstoff, Weißgerberei mit Alaun und Sämischgerberei mit Fetten als Gerbmittel.

[2] So nennen die Gerber diejenige Flüssigkeit, in welcher die Häute vor dem Gerben mit schwachen Säuren behandelt werden.

III. Die nutzbaren Eigenschaften der Früchte und Sämereien.

(Seite 221.)

Von größerer Bedeutung für den Waldbesitzer sind nur die Früchte der Eichen und Buchen, durch die größere Menge, in der sie in einzelnen Jahren erzeugt werden, beide hauptsächlich als Viehfutter.

Im Anschluß an das, was ich über die Massenerzeugung an Mast Seite 222 bereits anführte, habe ich hier besonders des Futterwerthes der Mastnutzung zu gedenken, den man für Eicheln = 0,44, für Bucheln = 0,40 des Futterwerthes gleicher Gewichtmengen Roggen annimmt. Den Durchschnittsertrag per Morgen mannbare Bestände = $1/8$ Metze Eicheln, $1/30$ Metze Bucheln angenommen, ergäbe dieß 0,03 Metzen resp. 0,008 Metzen Roggen per Cubikfuß Reiserholz. Bei 8 Proc. Reiserholz unter 2 Zoll und 2500 Cubikfuß Holzmasse per Morgen würden 200 Cubikfuß Reiserholz einen durchschnittlich jährlichen Roggenwerth = 6 Metzen = 21 Sgr. in Eichen, = 1,6 Metzen = $5\frac{1}{2}$ Sgr. in Buchen ergeben, vorausgesetzt, daß der ganze Mastertrag benutzt werden könnte, was nun allerdings bei weitem nicht der Fall ist.

Nach Seite 221 würde bei voller Mast der Morgen mit 200 Cubikfuß Reiserholz 100 Metzen Eicheln, 50 Metzen Buchecker ertragen. Ein Schwein bedarf bei 9—10wöchentlicher Mastzeit 9 Scheffel Eicheln oder 11 Scheffel Buchecker. Des mannigfaltigen Abganges wegen muß man aber mindestens 14—16 Scheffel Eicheln, 16—20 Scheffeln Buchecker an Produktion rechnen; es würden also für die Mastung eines Schweins per Centner $2\frac{1}{2}$ Morgen masttragende Eichenbestände, $5\frac{3}{4}$ Morgen solcher Buchenbestände gehören und bei 2 Rthlr. Mastgeld excl. Hirtenlohn und anderer Unkosten nur bei vollen Mastjahren ein Ertrag von 24 Sgr. per Morgen in Eichen, von 12 Sgr. in Buchen zu erlangen sein.

Das Bucheckerig kann außerdem auch zur Oelgewinnung benutzt werden. Der Scheffel liefert 6—10 Pfunde eines sehr schmackhaften Speiseöls, das dem Provenceröl nicht nachsteht.

Haselnüsse liefern, 5 Pfund = 1 Pfund Kern, das Pfund Kern bis 65 Proc. Oel, Lindenkerne 1 Pfund aus 24 Pfund Früchte, liefern 48 Proc. Oel, Pflaumenkern 33 Proc., Roßkastanien 1 bis 8 Proc., Wallnußkern 40—70 Proc., Nadelholzsame 24 Proc., beide letztern eines fetten, austrocknenden, in der Oelmalerei gebrauchten Oeles.

Kastanien, Roßkastanien, Wildobst kommen in Deutschlands Wäldern zu selten vor, als daß sie hier Gegenstand einer gesonderten Betrachtung sein könnten.

Die Beerenfrüchte des Heidel- und Preißelbeerstrauches, die Himbeeren, Brombeeren und Erdbeeren sind nur nutzbar durch die Arbeitskraft des Armen, der seine Kinder mit Einsammlung derselben beschäftigt. Unter ihnen liefert die Heidelbeere einen Farbstoff, besonders für die Färbung der Weine.

Die Zapfen der Nadelhölzer liefern ein leicht entzündliches zum Anzünden der Feuerungen sehr geschätztes Material. Besonders die großen, früh fallenden Zapfen der Fichte werden im Harz in Menge von der ärmeren Bevölkerung gesammelt und mit Gewinn in die Städte verkauft.

IV. Die nutzbaren Eigenschaften des Laubes.

(Seite 222.)

Anknüpfend an die Ertragsangaben Seite 222 haben wir hier zunächst den Futterwerth des Laubes zu betrachten. Gut getrocknet und eingebracht wird das Laub der Rüster und der Esche gleichen Gewichtmengen besten Kleeheues, besonders für Schaffütterung gleichgestellt. Ahorn-, Eichen-, Hainbuchenlaub, auch wohl noch Pappelnlaub stehen gutem Wiesenheu gleich. Rothbuchen-, Erlen-, Birken- und Haselnlaub stehen dem Futterwerthe mittelmäßigen Wiesenheues nahe.

Als Dungmaterial werden 2 Pfunde Nadelstreu oder 3 Pfunde Laubstreu dem Dungwerthe von einem Pfunde Stroh gleich gestellt.

Die Nadeln der Kiefern und Fichten werden in neuerer Zeit zu einem wollähnlichen Stoffe (Waldwolle) verarbeitet, von welchem der Centner mit 8—9 Rthlr. verkauft wird. Die bei Bereitung dieser Wolle dem Wasser sich beimengenden ätherischen Oele und Lösungen machen dasselbe zu einem heilkräftigen Bademittel (Kiefernadelbäder).

V. Die nutzbaren Eigenschaften der Säfte.

(Seite 224.)

Daß die zuckerhaltigen Säfte der Laubhölzer in Deutschland nicht Gegenstand der Benutzung sein können, habe ich bereits Seite 224 erwähnt.

Die flüchtigen Oele der Rinde sammeln sich nur bei der Tanne in so großen Massen an, daß diese äußerlich in blasigen Erhebungen der Rinde erkennbar werden, so daß sie, durch Oeffnen der, bis taubeneigroßen Beulen ausfließend, unmittelbar gewonnen werden können. Man gewinnt dadurch den Straßburger Terpentin, dessen Einsammeln zwar dem Baume in keiner Weise schadet, aber nicht mehr als einen hohen Tagelohn abwirft, da die Bäume bis zum Gipfel mit Steigeisen bestiegen werden müssen.

Den venetianischen Terpentin gewinnt man von der Lerche durch Anbohren und Verspunden der Bohrlöcher, aus denen dann alljährlich der in ihnen angesammelte Terpentin ausgelöffelt wird. Dem Waldbesitzer schadet diese Nutzung durch Verderb der Bäume mehr als sie ertragen kann, ist daher nur in Waldungen zu gestatten, in denen der Holzwerth durch Schwierigkeit des Transports ein äußerst geringer ist.

Die Zirbelkiefer liefert in ähnlicher Weise den karpathischen (?) Balsam, die Krummholzkiefer das Krummholzöl. Den reichsten Ertrag an einem ähnlichen Safte würde wohl die Weymouthkiefer abwerfen.

Die größte Menge des Terpentins, der gemeine Terpentin, ist aber ein Nebenprodukt der Theerschwelerei und der Ofenverkohlung, der dadurch erhalten wird, daß der gewonnene Theer eine nochmalige Destillation erleidet, die das sogenannte Kienöl vom Schiffstheer scheidet. Aus dem rohen Kienöl wird dann durch mehrmaliges Destilliren der rectificirte gemeine Terpentin gewonnen.

Ueber den Harzgewinn s. Seite 224.

VI. Die nutzbaren Eigenschaften der Nebenprodukte.

(Seite 225.)

Wir haben hier, von den, Seite 225 aufgeführten Nebennutzungsgegenständen nur des Gebrauchswerthes der Streu aus Forstunkräutern noch zu erwähnen, da über den Nutzungswerth der Weide und Grasnutzung das Nöthigste bereits angeführt wurde.

Das Verhältniß der Dungwirkung dieser Stoffe zu den gleichen Gewichtmengen Stroh wird angenommen:

Für Heide, Heidelbeeren, Preißelbeeren ꝛc.	0,6—0,7
Farrenkraut	0,9—1,0
Waldgras	1,2—1,3
Schilf	0,5—0,9
Binsen	0,4—0,5
Waldmoos, Flechten	0,6—0,8
Sumpf- oder Wassermoos	0,1—0,2
Plaggen von Grasboden	0,7—0,8
" von Heideboden	0,5—0,6

In Bezug auf die Dungwirkung letzterer kommt es übrigens sehr auf die Beschaffenheit des Bodens an, dem sie als Dungmittel zugewendet werden. Schwerer Boden wird durch leichtes Erdreich der Plaggen, leichter Boden durch schweres Erdreich derselben in dem Maße verbessert, daß der Dungwerth der Plaggen in solchen Fällen den des Strohes übersteigen kann.

Die Unkrautstreu hat um so höheren Werth, je jünger die Pflanzen eingeerntet werden, je reicher sie an Blättern und jungen Trieben ist.

Hier, wie bei der Weide- und Grasnutzung kommen, bei der Bestimmung des Werthes für den Producenten, von dem berechneten Aequivalent an Heu oder Stroh die Mehrkosten der Gewinnung und des Transportes in Abzug.

Drittes Kapitel.

Den Preis der Waldprodukte bestimmende Verhältnisse (Preisertrag).

Für die große Mehrzahl der Waldbesitzer, die für fremden Bedarf produciren, ist Menge und Gebrauchswerth nicht *allein* entscheidend in Bezug auf die Vortheile, die ihnen die eine oder die andere Produktion zu gewähren vermag, sondern es stellen sich diesen beiden Faktoren noch eine Mehrzahl anderer Verhältnisse zur Seite, deren Mitwirkung die Höhe des endlichen Reinertrages des Wälder bestimmen. Dahin gehören:

I. Die Belastung des Producirten mit den Unkosten,
  a. der Zugutmachung und des Transports,
  b. der Verwaltung, Beschützung und des Anbaues.
II. Das Bestehen und die Dringlichkeit des Bedürfnisses (Nachfrage).
III. Die Häufigkeit oder Seltenheit des Vorhandenseins (Angebot).
IV. Monopol oder Concurrenz anderer Producenten.
V. Die Eigenschaft des Producirten, möglichst viele Bedürfnisse zu befriedigen.
VI. Compensation von Vortheilen oder Nachtheilen der Produktion oder Nichtproduktion, der Benutzung oder Nichtbenutzung des Producirten.

Wir betrachten die vorgenannten Gegenstände hier nur mit Hinsicht auf die Frage: ob eine oder die andere Produktion, in Bezug auf sie, für den Waldbesitzer eine vortheilhafte sei oder nicht, denn nur diese Frage gehört der forstlichen Waarenkunde an, in sofern unter dem Einflusse jener Verhältnisse die forstliche Waare eine verkäufliche oder unverkäufliche, eine im Verkaufe einträgliche oder minder einträgliche ist. Auch gestattet der vorgezeichnete Raum es mir nicht, hier mehr als Umrisse und Andeutungen der betreffenden Verhältnisse zu geben.

I. Die Belastung des Producirten mit den Unkosten

a) der Zugutmachung und des Transports.

Obgleich der Waldbesitzer in der Mehrzahl der Fälle die Kosten der Zugutmachung und des Transports nicht unmittelbar trägt, indem er sich erstere in den Schläger- und Rückerlöhnen vom Holzkäufer zurückerstatten und letzteren die Abfuhr des Holzes selbst bewirken läßt, so ist es doch immer der Waldbesitzer, der diese Kosten mittelbar trägt, denn ohne Zweifel würde der Käufer das Produkt dem Waldbesitzer um den Betrag der Unkosten theurer bezahlen, wenn dieser die dafür zu beschaffende Arbeit leisten wollte oder könnte. Was nun für das Ganze richtig ist, gilt auch für jeden Theil des Ganzen. Innerhalb gewisser Grenzen wird der Käufer dem Producenten das Produkt um den Betrag der ihm ersparten Unkosten theurer bezahlen, gleichviel ob der Waldbesitzer den entsprechenden Arbeitsaufwand geleistet oder erspart hat.

Jede Ersparniß an Arbeits- und Transportkosten kommt daher dem Waldbesitzer zu Gute, alle diese Unkosten muß in der That er tragen.

Daraus erklärt es sich: daß im Walde so viele, an sich werthvolle Produkte unbenutzt bleiben müssen. In der Mehrzahl der Fälle gehören dahin das jüngere Durchforstungsholz und das Abfallholz, oft auch die Weichhölzer, das Reiserholz und selbst das geringere Knüppelholz, sowie eine Menge von Nebennutzungsgegenständen. Ich habe bereits Seite 209 darüber gesprochen, unter welchen Umständen dieselben Nutzungen von fremder Hand erhoben werden können und wirklich erhoben werden.

Daraus entspringt aber auch die Aufgabe des Waldbesitzers: alles zu thun, was auf eine Verringerung der Unkosten hinwirken kann. Dahin gehören nicht allein richtige Hiebsleitung und Vertheilung der Schläge, zweckmäßige Organisation und Ueberwachung der Waldarbeiter, Wegebesserungen ꝛc., sondern vor allem die Erziehung des größten Werthes im kleinsten Raume; denn der Cubikfuß Bauholz à 4 Sgr. fordert dieselben Transportkosten wie der Cubikfuß Scheitholz à 1 Sgr., er kostet weniger Transport wie der Cubikfuß Reiserholz à $^1/_2$ Sgr. Diese Maßregel ist um so nothwendiger, je ungünstiger das Verhältniß ist, in welchem die Unkosten zum Waldpreise stehen.

b) Die Belastung durch Verwaltungs-, Beschützungs-, Kulturkosten.

Auch diese, unter Umständen bis zu 50 Proc. vom Ertrage der Wälder steigenden Kosten hat allein der Waldbesitzer zu tragen. Jede Verringerung derselben erhöht seinen Reinertrag.



Verwaltung, Schutz, Kultur werden um so sorgfältiger ausgeführt und überwacht werden, je kleiner die Geschäftsbezirke sind, mit deren Verkleinerung aber die Kosten für Verwaltung und Schutz sich erhöhen. Geringeres Geldeinkommen aus dem Waldvermögen rechtfertigt daher größere Geschäftsbezirke, soweit die dadurch erwachsenden Verluste an Einkommen hinter dem Ersparniß zurückstehen. Die Wahl einer minder ertragreichen Betriebsart, Holzart, Verjüngungsweise kann durch Ersparnisse an solchen Unkosten gerechtfertigt sein.

II. Bestehen und Dringlichkeit eines Bedürfnisses.

Das Verhältniß der Nachfrage zum Angebot hat überall einen wesentlichen Einfluß auf den Preis der Waaren. Nirgends ist dieß mehr der Fall als im Waldwirthschaftsbetriebe. Weiden- und Dornenreiserholz, Birkenstangenholz ꝛc. kann hoch im Preise stehen, wo Korbflechter, Salinenbesitzer, Stellmacher dessen bedürfen; eine Erzeugung über den bestehenden Bedarf macht das Mehrerzeugte für den Waldbesitzer werthlos oder setzt es auf die geringsten Brennholzpreise zurück. Das theuerste Eichenschiffbauholz oder Stabholz muß als Bau- oder Brennholz zu geringeren Preisen verkauft werden, wo das Bedürfniß an Ersterem und damit die Nachfrage mangelt.

Nun sind aber Bedürfniß und Nachfrage veränderliche Dinge und der Forstwirth kann nicht, wie der Landwirth, diesen Veränderungen mit seiner Produktion folgen, bei der langen Zeitdauer zwischen Saat und Ernte seiner Produkte. Nur dem bleibenden Bedürfniß kann und muß er dieselbe anpassen; dem vorübergehenden Bedürfniß, es möge dieß eine Mühlwelle oder eine Korbruthe sein, wird er nur dann Genüge leisten können, wenn das Material dazu zufällig im Walde sich vorfindet. In Bezug auf die muthmaßlich bleibenden, in der Menge des Verbrauchs aber schwankenden Bedürfnisse, wird der Waldbesitzer sich vorzugsweise derjenigen Produktion zuwenden müssen, deren Gebrauchswerth möglichst wenig herabgesetzt wird, wenn für die einträglichste Verwerthung das Bedürfniß aussetzt. Reifstöcke und Korbruthen, wenn sie als solche keinen Absatz finden, sinken auf den Werth des schlechtesten Brennholzes hinab, während Schiffbauholz, wenn es als solches nicht Abnehmer findet, immer noch als werthvolles Landbauholz oder Scheitholz verwendbar ist.

III. Seltenheit oder Häufigkeit des Vorhandenseins der Waare.

Seltenheit eines Produkts bei bestehendem Bedürfniß erzeugt unter den Bedürftigen stets einen Wetteifer im Erwerb des Besitzes, der dem Producenten eine Preissteigerung über die gewöhnlichen Normen hinaus gestattet. Ist die Waare in ausreichender Menge vorhanden, so fällt diese Preissteigerung fort. Ist sie in überflüssiger Menge vorhanden, dann hat der Producent zu erwägen, ob es ihm größere Vortheile bringt, wenn er durch Preisermäßigung den Absatz steigert, in sofern dieß überhaupt möglich ist, oder wenn er die normalen Preise dadurch festhält, daß er dem, den Bedarf übersteigenden Theil der Produktion eine andere, wohlfeilere Verwendung

bestimmt. Es finden hier im Forstwirthschafts-, besonders im Hochwaldbetriebe sehr häufig durchaus abnorme Verhältnisse statt. Wir erreichen, häufig absichtlich, die höhere Gebrauchsfähigkeit der Produkte, sogar mit Kostenaufwand, z. B. durch Einschlag von Nutz- oder Bauholzstämmen ins Brennholz, weil, wenn wir Brennholz in der Form von Bauholz abgeben wollten, der Bauholzabsatz gänzlich aufhören, der Bauholzbedarf mit den als Brennholz verkauften Bäumen befriedigt werden würde.

IV. Die Eigenschaft des Produkts, möglichst viele verschiedenartige Bedürfnisse zu befriedigen,

erhöht die Zahl der Käufer desselben, also die Nachfrage und mit dieser den Preis. Diese Eigenschaft der Waldprodukte steigt aber nicht allein mit dem Alter der Bäume und gibt dem Hochwalde und dem Oberholzbetriebe im Niederwalde, so wie der höheren Umtriebszeit und den Abtriebserträgen vor den Vornutzungen wesentliche Vorzüge, sondern sie ist auch gewissen Holzarten in höherem Grade zuständig und bestimmt dadurch die Wahl der anzubauenden Holzart. Es sind die Nadelhölzer und die Eiche, welche in dieser Hinsicht allen übrigen Holzarten voranstehen.

V. Monopol oder Concurrenz anderer Producenten.

Wo der Waldbesitzer für einen bestimmten Consumtionsbezirk der alleinige Producent ist, da würde er, wenn er nicht, wie der Staat als Waldbesitzer, Rücksichten auf das Gemeinwohl zu nehmen hätte, willkürliche Produktenpreise erheben können, so weit ihm nicht die Zugänglichkeit des Produkts und die Gefahr des Verlustes durch Diebstahl Schranken setzt, so weit die Zahlungsfähigkeit seiner Abnehmer reicht. Solche Monopolpreise werden in der That vom Waldbesitzer häufig bezogen, der gar oft den Cubikfuß Bohnenstangen, Flechtgerten, Reifstöcke theurer sich bezahlen läßt als das stärkste Bauholz. Da hingegen, wo auf die Erfüllung desselben Bedarfs eine Mehrzahl von Producenten hinwirken, treten Markt- und Versteigerungspreise an die Stelle willkürlicher Monopol- oder Taxpreise.

VI. Compensation von Vortheilen und Nachtheilen einer Produktion oder Nichtproduktion, der Benutzung oder Nichtbenutzung des bereits Producirten.

Einer, ein theuereres Produkt erzielenden Produktion können Nachtheile zur Seite stehen, die der Erziehung wohlfeilerer Waare den Vorzug geben, wenn letztere jene Nachtheile nicht im Gefolge hat. So können z. B. die Vortheile höheren Preises stärkeren Bau- und Nutzholzes aufgehoben werden, durch Verspätung des Bezuges der Nutzung, durch die Nachtheile länger dauernder Nichtbefriedigung des Bedarfes. Eine größere Summe oder gefährlichere Beschädigungen, die der einen Betriebsart, Holzart, Umtriebszeit mehr als einer andern eigen sind, können die Wahl einer minder ertrag-

reichen Betriebsart ꝛc. rechtfertigen; erhöhte Kosten des Anbaues, Zuwachsverluste, Werthverluste können der Umwandlung des bestehenden minder Ertragreichen in das Ertragreichere entgegenstehen. Selbst auf die Erhebung bereits sich darbietender Nutzungen kann der Producent veranlaßt sein zu verzichten, wenn sie den Vortheil aufhebende Nachtheile, wie Bodenverschlechterung, Bestandsgefahren, Erschwerung des Forstschutzes ꝛc. im Gefolge haben.

Alle diese, den endlichen Preis der Produkte, den Werth, den sie für den Waldbesitzer haben, bestimmenden Verhältnisse lassen sich nicht, oder doch nur sehr unsicher in Zahlengrößen ausdrücken, wenn nicht eine bestimmte Oertlichkeit der Aufgabe zum Grunde liegt. Für diese hat der Forstwirth diejenigen Zahlengrößen festzustellen, die er nothwendig kennen muß, wenn es sich darum handelt, diejenige Benutzungsweise seines Waldes zu bestimmen, die dem Eigner den höchsten Preisertrag zu gewähren vermag.

Zweiter Abschnitt.

Von der Waldproduktenbenutzung (Gewerbskunde).

Wir haben hier diejenigen Kenntnisse des Forstwirthes zusammenzustellen, deren er bedarf, um die zur Nutzung herangereiften Produkte des Waldes mit den geringsten Verlusten an Masse und Werth, wie mit dem geringsten Kostenaufwande nicht allein einernten, sondern auch so bearbeiten zu lassen, wie dieß am zweckmäßigsten ist für die spätere Verwendung, für Aufbewahrung, Transport, für das Verkaufsgeschäft und die Controle.

Dieser Aufgabe entsprechen diejenigen Geschäfte, die ich im ersten Kapitel als dem Rohnutzungsbetriebe angehörend zusammengestellt habe.

Nicht selten unterliegt aber das Rohmaterial, theils zur Bequemlichkeit der Käufer, theils zur Erleichterung des Transports oder behufs Erhöhung des technischen Werthes, schon im Walde einer weiteren Verarbeitung, die, so weit sie vom Forstmanne selbst geleitet oder doch beaufsichtigt wird, den Waldgewerbebetrieb begründet.

Erstes Kapitel.

Vom Rohnutzungsbetriebe.

Es liegt demselben die Aufgabe zu Grunde, alle nutzbaren Produkte des Waldes, wenn solche dem Wirthschafts- und Nutzungsplane gemäß zur Erhebung kommen sollen, in einer Weise möglichst wohlfeil einzuernten, die den Interessen des Verkäufers wie des Käufers die entsprechendste ist; die geernteten Produkte sodann in die primitive Verkaufsform aufzuarbeiten.

Die Bearbeitung des Produkts bis zum primitiven Verkaufsstück bildet die Grenze zwischen Rohnutzungsbetrieb und Waldgewerbe.

Wir betrachten auch hier die verschiedenen Nutzungsgegenstände der Reihenfolge nach.

I. Betrieb der Holznutzung.

(Seite 212, 228.)

1) Zeit der Holznutzung.

Ueber die Zeit der Holznutzung in Bezug auf Verjüngung und Reproduktion der Waldbestände enthält die Holzzucht des 2. Bandes die betreffenden Regeln. Wir haben hier nur mit der Nutzungszeit in Bezug auf Arbeitskraft und Produktenwerth zu thun.

Es ist eine unzweifelhafte Thatsache, daß das, außer der Laubzeit gehauene Holz schwerer, brennkräftiger und dauerhafter ist, als das im Laube gehauene, daß daher die Fällung sowohl der Bau- und Nutzhölzer als des Brennholzes im Zeitraume zwischen Abfall und Wiederausschlag des Laubes geschehen müsse. Dieß ist dann auch der Zeitraum, in welchem die Feldarbeiten ruhen und der Waldbesitzer über einen großen Theil der Arbeitskräfte des Landwirths gebieten kann. Diese Theilung des Wald- und Landwirthes in dieselbe Arbeitskraft ist eine volkswirthschaftlich sehr beachtenswerthe Verbindung dieser beiden Gewerbe.

Die Zeit des laublosen Zustandes der sommergrünen Bäume zerfällt aber in zwei Perioden. Vom Abfalle des Laubes bis ungefähr Mitte Februar, überall genau bis zur Zeit beginnender Haselblüthe, ist die Saftbewegung in der Holzpflanze auf ein Minimum beschränkt (bei den winter grünen Nadelhölzern dauert sie auch den Winter über bei milder Witterung fort. S. Bd. I.), die Hiebsflächen in dieser Zeit gehauener Bäume und Baumtheile erscheinen trockener, obgleich das Winterholz mindestens eben so reich an Säften ist, als zu jeder anderen Zeit. Nach der Haselblüthe gehauen, zeigt sich bis zum Laubausschlage bei mehreren Holzpflanzen ein lebhafter Saftergus aus den Wunden (das Bluten der Ahorne, Birken, Hainbuchen, Rothbuchen). Bei anderen Holzarten wird nur die Hiebsfläche naß (Pappeln, Weiden, Tannen, Erlen?) und bei noch anderen ist selbst dieß nicht zu bemerken (Eichen, Eschen, Akazien, die meisten Nadelhölzer).

Man nimmt nun an: daß Bäume in dieser Saftzeit gehauen, d. h. in der Zeit „nach Eintritt des Safts in das Holz" bis zum Laubausschlage, ebenfalls ein minder dauerhaftes Holz liefern, und beschränkt daher „den rechten Wadel," die Zeit, in welcher das Nutzholz und besonders das Bauholz gehauen werden soll, auf den Zeitraum zwischen Laubabfall und Haselblüthe.

Indeß beruht diese Annahme keineswegs auf zuverlässigen Versuchen oder Erfahrungen, und seit ich nachgewiesen habe: daß innerhalb der Saftzeit weder eine Vermehrung des Saftgehaltes, noch eine wirkliche Fortbewegung des Holzsaftes im unverletzten Baume, weder eine Lösung von Reservestoffen, noch irgend eine erkennbare Veränderung im Bestande des Holzes stattfinde, kann ich in der That keinen vernünftigen Grund für die Annahme finden: daß das Saftholz schlechter als das Winterholz sei.

So vermuthe ich ferner auch: daß eine Fällung 1—1½ Monate vor dem Laubabfalle, einen nachtheiligen Einfluß auf die Güte des Holzes nicht habe, da in dieser Zeit alle Körpertheile der Pflanze, die Früchte aus-

genommen, schon völlig ausgebildet, die Reservestoffe bereits gereift und abgelagert sind. Ein Liegenlassen der in dieser Zeit gefällten Bäume mit dem belaubten Wipfel, dürfte sogar der Güte, namentlich der Dauer des Holzes wesentlich zuträglich sein.

Die Rindennutzung macht eine Verzögerung der Hiebszeit bis zum Anschwellen der Knospen, die Futterlaubnutzung macht eine Verfrühung des Hiebs bis in den Monat August nothwendig.

Die Aufbereitung des gehauenen Holzes läßt man in der Regel der Fällung unmitttelbar folgen, und nur die Gewinnung des unterirdischen Holzes, die Stockrodungen, bleiben dem Frühjahr und Sommer vorbehalten.

2) Organisation der Arbeitskräfte.

Die dem Rohnutzungsbetriebe dienstbaren Arbeitskräfte sind:

a. Anordnende und Leitende,
b. Beaufsichtigende,
c. Ausführende.

ad a) Der Betriebsbeamte ist es, welcher nach Maßgabe des **Wirthschaftsplanes** den jährlichen **Hauungsplan** entwirft und zwar mit Berücksichtigung einer zweckmäßigen und zweckmäßig fortschreitenden Bestandsverjüngung sowohl, wie mit Rücksicht auf die Bedürfnisse und die Bequemlichkeit der Consumenten im Bezug ihrer Bedürfnisse, auf Handelsconjuncturen, Zuwachs- und Wertherhöhung an den, einer späteren Abnutzung vorbehaltenen Beständen, Conservation der Bodenkraft, Ersparniß an Arbeitskraft, Erhöhung und Erleichterung des Forstschutzes und der Nebennutzungen, mit Berücksichtigung endlich der bestehenden Mitbenutzungsrechte. Nach Prüfung und Bestätigung, resp. Veränderung des jährlichen Nutzungsplanes durch die inspicirenden und dirigirenden Vorgesetzten, hat der Wirthschafter den bestätigten Nutzungsplan seinen jährlichen Hiebsführungen zum Grunde zu legen.

Wirthschaftliche Rücksichten und Bedürfnisse der Consumenten bestimmen die Reihefolge der auszuführenden Hiebe. In der Regel läßt man die Verjüngungshiebe und die Hiebe im Niederwalde wie im Unterholze des Mittelwaldes allen übrigen Hauungen vorangehen, diesen die Kahlhiebe und endlich die Durchforstungshiebe folgen, da letztere wirthschaftlich nicht beschränkt sind und daher dazu dienen können, ein dem Voranschlage gegenüber erfolgendes Mehr oder Weniger des Einschlages in den Verjüngungsschlägen, durch Einspahrung oder Vorgriff auszugleichen.

Mit Rücksicht auf Kosten und Zeitersparniß sowohl, wie auf Beschaffung einer guten Arbeit, hat der Betriebsbeamte ferner für ausreichende und befähigte Arbeitskräfte Sorge zu tragen und über deren Verwendung in den verschiedenen Schlägen Bestimmung zu treffen.

Unter Zuziehung des beaufsichtigenden Personales hat der Betriebsbeamte sodann, in jedem zum Hiebe kommenden Schlage, diejenigen Bäume auszuzeichnen, die zur Fällung kommen sollen und, mit Rücksicht auf deren Verwendung, Bestimmungen zu erlassen über die Art ihrer Aufarbeitung zu Bau-, Nutz- oder Brennholz, mit Bezeichnung der Längen, in welchen die Bau- oder Nutzholzstücke ausgehalten werden sollen an den Stämmen selbst.

Was die in Bezug auf Verwendung des Einschlags vom Betriebsbeamten zu treffenden Bestimmungen betrifft, so sind diese abhängig von der Größe des wahrscheinlichen Absatzes an verschiedenartigen, in verschieden hohem Preise stehenden Sortimenten. Enthielte ein Bestand in fallender Preisfolge Schiffsbauholz, Stabholz, Blochholz, Bauholz und Brennholz, so ist zuerst zu ermitteln, wieviel von jedem höher im Preise stehenden Sortiment absetzbar ist. Dieß Quantum ist dann in den schönsten und besten Stücken auszuhalten. Bis zur Erfüllung des wahrscheinlichen Absatzes darf alles was zu Schiffsbauholz tauglich ist nicht zu Stabholz, alles was hierzu tauglich ist nicht zu Blochholz ausgehalten werden u. s. f., es müßte denn die Befriedigung unabweisbaren Bedarfes dem Waldbesitzer ein Opfer auferlegen. Mehr von den theureren Sortimenten auszuhalten, als dem muthmaßlichen Absatze entspricht, ist selten rathsam, es müßte denn sein, daß die Formung zu einem theureren Sortiment die Verwendung als wohlfeileres Sortiment nicht beeinträchtigt.

Nach Vollendung des Hiebs in kleineren, oder von Woche zu Woche in größeren Schlägen, hat sodann der Betriebsbeamte die aufgearbeiteten Hölzer, ihren einzelnen Verkaufsposten nach, den Arbeitern abzunehmen, dabei von der vorschriftsmäßigen Ausführung der Arbeit sich zu überzeugen, die Umarbeitung tadelhafter Arbeit anzuordnen, das tadelfreie Material, wo es nöthig ist, zu vermessen, nach der Nummerfolge zu buchen und den Arbeitern Scheine auszustellen zur Erhebung des erworbenen Lohnes bei der Forstkasse. Es hat derselbe früher oder später Verkaufs- oder Empfangscheine an die sich meldenden Käufer oder Empfänger auszustellen, auf denen das Material wie der an die Kasse einzuzahlende Kostenpreis verzeichnet sind, den erfolgten Verkauf zu buchen und demnächst in Rechnung zu stellen.

ad b) Der beaufsichtigende Beamte hat zunächst für die Stellung der nöthigen Arbeitskräfte Sorge zu tragen, in der Regel unter Mitwirkung eines, für jede Gemeinde bestellten Holzhauermeisters. Mit diesem hat er den Holzanweisungen in den Schlägen beizuwohnen und vom Revierbeamten die näheren Bestimmungen über Aufarbeitung, Rücken, Abfuhr zu Ablagen, Magazinen 2c. entgegenzunehmen. Er hat die Arbeit in jedem Schlage unter die verschiedenen Waldarbeiterparte zu vertheilen (Bd. II. S. 89), die Arbeit selbst zu überwachen, das aufbereitete Holz zu numeriren, in ein Abfuhrregister der Nummerfolge nach mit beigefügter Sortimentbenennung einzutragen und bei der Abzählung, Vermessung und Abnahme desselben von Seiten des Betriebsbeamten zugegen zu sein und hülfreiche Hand zu leisten. Die vom Betriebsbeamten ausgestellten, bei der Forstkasse bezahlten Verkaufszettel hat der Schutzbeamte vom Käufer an bestimmten Abfuhrtagen in Empfang zu nehmen, das erkaufte Holz dem Käufer danach zu überweisen, die ordnungsmäßige Abfuhr zu überwachen, die Abgabe im Abfuhrregister mit dem Namen des Empfängers und dem Tage der Abgabe zu vermerken und diese mit dem Verkaufszettel so lange zu belegen, bis diese als Beleg der Naturalrechnung vom Betriebsbeamten eingefordert werden, gegen Empfangsbescheinigung im Abfuhrregister.

ad c) Man unterscheidet ein ständiges und ein unständiges Waldarbeiter-

personal. Ersteres ist da nothwendig, wo die Summe der Arbeitskräfte so gering ist, daß eine, um sie bestehende Concurrenz anderer Producenten oder Gewerbe den Waldbesitzer zwingt, die nöthige Arbeitskraft contraktlich sich zu sichern. Der Arbeiter verspricht keine andere Arbeit zu übernehmen so lange Waldarbeit sich darbietet, der Waldbesitzer hingegen verspricht den Waldarbeiter so lange zu beschäftigen als Waldarbeit überhaupt sich darbietet, ihn auch nur dann abzulegen, wenn er entweder ganz arbeitsunfähig geworden ist, oder Vergehen sich schuldig gemacht hat, auf welche contraktlich die Strafe der Ablegung gesetzt ist.

In diesem Verhältniß muß die Zahl der Waldarbeiter nach der Summe der durchschnittlichen Jahresarbeit bemessen sein, dem zu Folge in Jahren gesteigerter Arbeit nicht selten eine, dem Betriebe nachtheilige Verschleppung derselben eintritt; der Waldbesitzer hat mit theilweise unrüstigen, alternden Arbeitskräften zu schaffen, Gehorsam und Dienstwilligkeit leiden unter der Gewißheit, daß nur wirkliche Vergehen eine Arbeitsentziehung zur Folge haben.

Ueberall wo reichliche Arbeitskräfte dem Waldbesitzer sich darbieten, ist daher ein unständiges Arbeiterpersonal, d. h. ein solches vorzuziehen, das zu ihm im gewöhnlichen Taglöhnerverhältnisse steht, dessen einzelne Arbeitskräfte willkürlich und täglich einberufen und abgelegt werden können. Die Waldarbeit ist eine überall so beliebte, daß, wo die nöthige Arbeitskraft überhaupt vorhanden ist, der Waldarbeit es um Bewerber nicht fehlt. Diese freie Concurrenz der Arbeitskräfte um die Waldarbeit hat aber einen wesentlichen Einfluß auf Gehorsam, Dienstwilligkeit und Erwerb der nöthigen Geschicklichkeit von Seiten des Waldarbeiters;[1] dem Waldbesitzer sind die Hände nicht gebunden in Rekrutirung rüstiger Arbeitskraft, und die Zugänglichkeit der Waldarbeit für alle Handarbeiter sichert dem Waldbesitzer die nöthige Zahl geschickter Arbeiter auch bei außergewöhnlich gesteigerter Arbeit, sie setzt ihn in Stand, die Arbeiten in möglichst kurzer Zeit zu beschaffen, und das ist ein wesentlicher Gewinn bei Ausübung des Forstschutzes.

In den meisten Ländern ist daher das Verhältniß des Waldeigners oder seiner Stellvertreter zum Waldarbeiter ein durchaus freies. Die unter diesen Umständen veränderliche Arbeiterzahl, der häufiger eintretende Wechsel der Personen, die häufigere Rekrutirung und deren Anleitung zur Waldarbeit, macht es mindestens zweckmäßig, wenn in jeder Gemeinde einer der intelligentesten Arbeiter als Obmann aller Uebrigen zum Holzhauermeister erwählt wird, der, in dieser Eigenschaft als Untergebener des Schutzbeamten, diesem in der Anleitung der Rekruten zur vorschriftsmäßigen Waldarbeit, in der Ueberwachung aller Waldarbeiter, in Gestellung der Arbeiterzahl, in der gleichmäßigen und gerechten Vertheilung der Arbeit unter die verschiedenen Arbeiterparte (Rotten), nöthigen Falles durch Verloosung gebildeter Flächentheile, in Controle, Abnahme und Numerirung des aufbereiteten Holzes, Erhebung und Vertheilung der Löhne an die Waldarbeiter 2c. zur Seite steht,

[1] Ich habe Gelegenheit gehabt, die Leistungen ständiger und unständiger Waldarbeiter im großen Maßstabe mit einander zu vergleichen und kann nicht sagen, daß ich einen Vorzug auf Seiten Ersterer wahrgenommen hätte. Natürlich wird auch bei einem unständigen Arbeiterpersonal der Waldbesitzer die tüchtigen Arbeitskräfte sich so lange zu erhalten wissen, als sie tüchtig sind.

für diese Dienstleistungen durch eine geringe Tantieme entschädigt wird, übrigens aber die gewöhnliche Waldarbeit wie jeder andere Waldarbeiter verrichtet.

Diese Handlanger der Schutzbeamten [1] äußern besonders auf den Forstschutz dadurch einen sehr wohlthätigen Einfluß, daß der Schutzbeamte weniger an den Schlag gefesselt ist und den übrigen Reviertheilen auch während der Zeit des Holzhiebs eine größere Aufmerksamkeit zuwenden kann.

Der Gebrauch der Waldsäge fordert das Zusammenarbeiten zweier Arbeiter. In der Regel vereinen sich aber 3—5 Arbeiter zu gemeinschaftlicher Arbeit, die sowohl durch Theilung als durch Wechsel der verschiedenartigen Kraftanstrengungen wesentlich gefördert wird. Auch kommen nicht selten Arbeiten vor, welche die gemeinschaftliche Kraftanstrengung einer Mehrzahl von Arbeitern erfordern. In diesen Waldarbeiterparten finden dann auch die hinzutretenden Rekruten der Waldarbeit die erforderliche Anleitung zur Arbeit.

Die gewöhnlichen Handwerkszeuge für die Waldarbeit: Säge, Axt, Beil, Rodehacke, Keile müssen die Waldarbeiter sich selbst halten, da nur in diesem Falle ein möglichst schonender Gebrauch zu erwarten ist. Da aber der Erfolg der Arbeit wesentlich von einer zweckmäßigen Beschaffenheit der Werkzeuge abhängig ist, so muß der Waldbesitzer darüber wachen, daß die Arbeiter sich nur solcher bedienen.

Die Säge. In neuerer Zeit bedient man sich fast nur noch des sogenannten Fuchsschwanzes oder der Bogensäge, die leichter geht und vom Arbeiter eine weniger gebückte Stellung erfordert. Eine Blattlänge von 3 Fußen, eine Blatthöhe von 2 Zollen bei einer Blattdicke von $1/3$ Linie; 14 Sägezähne auf 4 rheinländische Zolle, die mit ihrer Grundlinie ein gleichseitiges Dreieck bilden, von denen der siebente Zahn nicht geschränkt und bis zur Höhe der geschränkten Zähne verkürzt ist (Räumzahn zur rascheren Ausräumung der Sägespäne), wird als die zweckmäßigste Einrichtung betrachtet.

Die Axt, mit gleicher Zuschärfung von beiden Seiten, muß für die Arbeit in hartem Holze breiter, kürzer und dünner, für die Arbeit in weichem Holze schwerer, kolbiger, schmäler und länger sein. Die pennsylvanische Spaltaxt mit erhöhter Blattmitte hat trotz vieler Empfehlungen keinen Beifall gefunden.

Das Beil mit einseitiger Zuschärfung der Schneide spaltet schlecht, schneidet aber gut und kommt daher vorzugsweise bei Kürzung des Reiser- und Knüppelholzes im Ausschlagwalde, so wie zur Glättung der Stöcke daselbst in Anwendung.

Die Hippe, in Form eines sehr starken, etwas eingebogenen Messers mit rechtwinklig abgebrochener Spitze, an deren Stelle ein rechtwinklig nach

[1] Nur als solche dürfen die Holzhauermeister betrachtet werden; stellt sie der Betriebsbeamte dem Schutzbeamten zur Seite, indem er ihnen einen selbstständigen Wirkungskreis zutheilt, dann folgen daraus Ueberhebung und Reibungen, die sehr nachtheilig auf den Dienst einwirken können und in der Regel den baldigen Verlust gerade der tüchtigsten Holzhauermeister zur Folge haben. Es muß dieser ein intelligenter Waldarbeiter sein und bleiben, dem ein Theil der Verrichtungen des Schutzbeamten, unter dessen fortdauernder Leitung und Oberaufsicht, übertragen ist.

vorne gerichteter stumpfer Schnabel das Eindringen in den Boden verhindert, dient zum Abbuschen von Vorwüchsen, bei sehr frühen Durchforstungen ꝛc. zum Abhieb schwacher Holzpflanzen dicht über dem Boden.

Die Zugsichel, ein ungefähr 30 Ctm. langes, starkes, sichelförmig nach Innen gekrümmtes Messer, mit einer rechtwinklig zum Sicheldurchmesser gestellten hölzernen Handhabe, dient zum Abschneiden nicht über 2—3 Ctm. starker Vorwüchse oder Stockausschläge dicht über Boden oder Stock durch einen kräftigen Zug nach oben und fördert die Arbeit dadurch, daß der Arbeiter nicht nöthig hat, sich zu bücken.

Die Rodehacke, eine $1^1/_3$—$1^1/_2$ Fuß lange, etwas bogig gekrümmte Hacke, die einerseits in das Oehr für den Hackenstiel, andererseits in eine Querschärfe von 2 Zoll Breite ausgearbeitet ist, dient zur Erdarbeit beim Stockroden, so wie zum Abhauen der schwächeren Wurzeln, zugleich aber auch als Hebel für geringere Lasten.

Keile, meist aus Rothbuchenholz mit breiten Jahresringen von mittelalten Bäumen, werden sofort roh ausgespalten, in fließendem Wasser ausgelaugt (das Vergraben unter die Dachtraufe schadet mehr als es nützt, es müßte denn bald nach dem Eingraben anhaltendes Regenwetter eintreten), sodann langsam getrocknet (manche Waldarbeiter hängen die Keile zu diesem Zwecke in den Rauchfang) und erst nach zwei Jahren verwendet. In schwerspaltigem, hartem Holze und besonders bei Stockrodungen ist der Verbrauch von Keilen und Keilholz ein erheblicher und der Waldbesitzer begünstigt daher den Gebrauch eiserner Keile, die aber schlechter ziehen und weniger leisten als hölzerne.

Sprengschrauben und Rodemaschinen muß der Waldbesitzer dem Waldarbeiter liefern, wo sie angewendet werden sollen. In neuerer Zeit ist besonders die Schuster'sche Rodemaschine für die Rodung der Stöcke geringerer bis mittelwüchsiger Bäume und der Waldteufel für das Umreißen stehender, auch starker Bäume, besonders auf flachgründigem Boden mit Erfolg verwendet worden.

3) Ausführung der Rohnutzung.

a) Die Anweisung.

Anknüpfend an das, was ich bereits Seite 249 über das Allgemeine des Geschäfts angeführt habe, will ich nachfolgend eine kurze Uebersicht der üblichen Verwendungsarten folgen lassen, so weit diese von Einfluß auf die Anweisung zu verschiedenartiger Formung sind, durch die Verschiedenheit der Holzpreise verschiedenartiger Sortimente. [1]

[1] Nur durch die Verschiedenheit der Preise erhalten die verschiedenen Holzsortimente und deren verschiedene Verwendung für den Waldbesitzer Wichtigkeit. Wenn der Cubikfuß Bauholz und der Cubikfuß Blockholz gleich hoch im Preise stehen, kann es dem Waldbesitzer ganz gleichgültig sein, ob ein als Bauholz abgegebenes Holzstück vom Käufer als Blockholz verwendet wird oder nicht, ob das Holzstück zu Schwellen, Ständern oder Riegeln verwendet wird. Es ist aber nicht gleichgültig, wenn ein zu einer theureren Welle taugliches Stück als Blockholz abgegeben wird. Selbst dann, wenn sich augenblicklich kein Käufer für die Welle finden sollte, würde dadurch der Absatz theurerer Wellenhölzer geschmälert werden oder aufhören, da es dem Käufer frei steht, mit dem angekauften Holze zu machen, was er will.

Die Eiche, besonders die für den Schiffbau sehr gesuchten Krummhölzer sind es, die in der Regel am höchsten im Preise stehen. Diesen folgen besonders starke, gesunde und grade Stämme für Wellen, gesunde, dichtfaserige und gradspaltige Klötze für den ausländischen Handel mit Böttcherholz (Stabholz), Block- und Bauholz, endlich die Wagnerhölzer in geringeren Stärken, so wie gerissene Bandstöcke für die größeren Böttcherarbeiten. Wo der Transport ein einigermaßen günstiger ist, läßt sich in der Regel alles zu Bau- und Nutzholz verwendbare Material als solches auch wirklich absetzen; alte Eichenbestände enthalten aber in der Regel so viel schadhaftes Material, Ast- und Zweigholz, daß die Bauholz- und Nutzholzquote selten 50 Proc. erreicht.

Die Rothbuche. Nur ausnahmsweise sind starke, gesunde Rothbuchen als Schiffskiele und zu Rosthölzern bei Wasserbauten absetzbar; starke und gradspaltige, durchaus gesunde Klötze zu grobklobigen Nutzholzklaftern für Spanreißer, seltener zu französischem Stabholz. Am häufigsten und regelmäßigsten wiederkehrend sind die Anforderungen von Wagnerhölzern zu Felgen und Achsen. In größeren Buchenwaldungen erreicht der Nutzholzabsatz selten mehr als 5 Proc. des Einschlages.

Die Hainbuche ist besonders zu Schrauben, Kämmen, Pressen beim Maschinenbau gesucht. Das Bedürfniß der Müller hieran sichert einen regelmäßigen Absatz. Wo die Hainbuche nur vereinzelt in Rothbuchen- oder Eichenbeständen vorkommt, kann der Absatz auf 30—40 Proc. des Einschlages steigen. Der Bedarf ist aber mit Wenigem gedeckt, daher bei häufigerem Vorkommen der Hainbuche der Absatz auf wenige Procente herabsinken kann. Dieß gilt auch für die nachfolgenden Laubhölzer.

Die Ahorne und Eschen liefern fast nur Wagner- und Tischlerholz, letzteres besonders in masrigen Stämmen zu Luxusmöbeln; Ahorne zu parkettirten Fußböden, Pressen, Stollen ꝛc. Eschen sind auch zu Bauholz und in geringen Stämmen zu ausgespaltenen Ruderstangen gesucht. Bei seltenem Vorkommen kann der Nutzholzabsatz auf 30—40 Proc. steigen.

Die Rüster liefert ein treffliches Bauholz, besitzt aber nur selten die hierzu geeignete Form. Am theuersten bezahlt wird besonders das Holz der Korkrüster für den Schiffbau und zu Kanonenlafetten, des geringen Splitterns wegen bei einschlagenden Kugeln. Auch zu Achsen, Felgen, Naben, Bandstöcken ist die Rüster sehr geschätzt.

Die Akazie liefert, ihrer langen Dauer wegen, im Niederwald behandelt, die besten Weinrahmen, schönes, hartes Möbelholz und wurde in neuester Zeit von England aus zu Schiffsnägeln sehr gesucht. Aufkäufer bezahlten bei uns bis $1/2$ Rthlr. für den Cubikfuß 8zölliger und stärkerer Stammstücke.

Die Birke. Die häufig geflammt oder masrig gewachsenen Stämme sind als Möbelholz gesucht, am Fuße gekrümmte Stämme zu Schlittenkufen, schwächere Stangen zu Leiterbäumen, Pflugstangen ꝛc., Bandstöcke, Besenreisig. Bei dem häufigeren Vorkommen selten mehr als 5—6 Proc. Nutzholzabsatz.

Dadurch kann der Waldbesitzer veranlaßt werden, ein theureres Holzstück in ein minder theures formen zu lassen, wenn eine Magazinirung nicht ausführbar ist. Nur bei der unentgeldlichen Abgabe von Bau- oder Nutzhölzern an Berechtigte kommt allerdings die Gebrauchsfähigkeit in minimo weiter in Betracht.

Die Erle, nur zu Wasserleitungsröhren häufiger gesucht; als Bauholz im Nassen verwendbar, aber wenig gebraucht. Auch zu Schaufeln, Mulden, Trögen, Holzschuhen. Selten mehr als 2—3 Proc. Nutzholzabsatz.

Die Linde. Von Tischlern ihrer Weiße wegen zur innern Auskleidung der Luxusmöbel als Schnittnutzholz gesucht, außerdem in stärkeren Blöcken zu Bildschnitzerarbeiten, zu Mulden und Trögen.

Die Pappeln dienen ihrer Leichtigkeit wegen zum Verbauen in trockenen Räumen, besonders in die Dachstühle. In neuerer Zeit ist besonders das Schwarzpappelholz von den Eisenbahnbehörden sehr gesucht und theuer bezahlt worden, zur Verwendung als leichte Bretter in die Wände und Decken der Waggons, des geringsten Schwindens und Reißens wegen. Außerdem zu Schaufeln, Mulden, Trögen.

Die Weiden wie die Pappeln, aber selten in der entsprechenden Form. Die Saalweide häufiger zu Schachtelhölzern. Baum- und Uferweiden zu Flecht- und Faschinenmaterial ergeben, wie auch die Hasel zu Bandstöcken und harte Strauchhölzer zu Salinenreisig oft über 50 Proc. Nutzholzquote.

Unter den Nadelhölzern sind es die Kiefer, Lärche, Fichte und Tanne, welche die höchste, bis zu 80 Proc. mögliche Nutzholzquote abwerfen und in dieser die höchste Gebrauchsfähigkeit besitzen: durch die verhältnißmäßig geringe Bastung, den graden, regelmäßigen und aushaltenden Schaftwuchs, ihre geringe Schwere und die Leichtigkeit ihrer Bearbeitung. Kiefer und Lärche sind dann außerdem durch ihre lange Dauer ausgezeichnet.

Am höchsten im Preise stehen Kiefer und Lärche in sehr starken Stämmen als Mastenhölzer, wo der Transport ihrem Absatze günstig ist. Der Absatz an Wellen ist ein beschränkter und aussetzender. Bauholz und Schnittnutzholz bilden den größten Theil des Absatzes und stehen mit sinkender Länge und Stärke in abnehmendem Preise. Auch Stangenhölzer: Bohlstämme, Lattstämme, Hopfenstangen, Bohnenstangen, Zaungerten finden zu Preisen reichlichen Absatz, die, auf den Cubikfuß berechnet, nicht selten höher sind als die des Bauholzes. Dagegen ist der Absatz an Spaltnutzhölzern: Salz- und Kalktonnenholz, Schindeln, Spließen, ein vergleichsweise beschränkter.

Alle in Verjüngungsschlägen und alle außer diesen zu fällenden Stämme, die über 6″ stark sind, müssen im Beisein des Betriebsbeamten auf einer hervorstehenden Wurzel oder am Stocke mit dem Waldhammer bezeichnet werden, damit der Betriebsbeamte zu controliren vermag, ob unangewiesene Bäume von den Holzhauern gefällt oder von Anderen gestohlen worden sind. Die Brennholzbäume bedürfen einer weiteren Bezeichnung nicht. Bäume, die zu Sortimenten von vorschriftsmäßigen Dimensionen ausgehalten werden sollen, erhalten durch den Reißer, oder durch Beilhiebe, den Holzhauern bekannte Sortimentszeichen, außergewöhnliche Dimensionen müssen auf Schalmflächen mit Röthel angegeben werden.

b) Die Fällung.

Die Fällung der Bäume kann in dreifach verschiedener Weise geschehen:

durch Rodung,



durch Umsägen,
durch Umhauen.

Das Roden stehender Bäume geschieht entweder ohne oder mit Beihülfe besonderer Maschinen. Im ersten Falle werden die Wurzeln des Baumes mit Rodehacke und Spaten bis zu einer Stärke von 3—4 Ctm. von der Erde entblößt und in dieser Dicke, die Wurzeln der Fallseite aber außerdem am Stocke, abgehauen. Eine der längsten und stärksten Wurzeln, entgegengesetzt der Seite, nach welcher der Baum geworfen werden soll, wird als Hebelarm benutzt und vermittelst starker Hebebäume so weit gehoben, daß Schaft und Krone nach der Fallseite hin das Uebergewicht erhalten und im Fallen die noch im Erdreich haftenden Wurzeln des Stockes ausreißen.

Soll das Stockholz nur als Brennholz verwendet werden, dann wird die Arbeit wesentlich gefördert, wenn der noch stehende Stamm in gewöhnlicher Stockhöhe auf der dem Fallbett entgegengesetzten Seite bis zur Mitte einen Sägeschnitt erhält. Werden dann, rechtwinklig von beiden Enden des Sägeschnitts abwärts, Keile in die Stockmitte getrieben, gleichzeitig im Sägeschnitt der Baum durch Keile dem Fallbett zugetrieben, dann fällt der Baum mit der einen gespaltenen Stockhälfte, lockert auch in der Regel die zweite Stockhälfte mehr oder weniger. Der Arbeiter erspart sich hierdurch die erste schwierigste Klüftung des Stockes.

Schon früher bediente man sich, theils zur Bestimmung der Fallrichtung, theils zur Beförderung des Falles langer Seile, die unter der Baumkrone befestigt und von Arbeitern angezogen wurden. Unter dem Namen „Waldteufel" benutzt man heute starke Hanf- oder Drahtseile mit Kettenwerk vereint, die mit einem Ende 7—8 Mtr. hoch am umzureißenden Baume, am andern Ende am Stocke eines benachbarten Baumes befestigt, durch Flaschenzug und Hebel mit geringem Kraftaufwande so stark angespannt werden können, daß, ohne vorhergegangene Erdarbeit, selbst alte Bäume mit der ganzen Bewurzelung umgerissen werden.

Die Vortheile einer solchen Rodung liegen nicht allein in Ersparniß von Arbeitskraft, sondern wesentlich auch darin: daß an Bau- und Nutzholzbäumen der größte Theil des Wurzelstockes am Schaftende verbleiben und als Nutzholz verwerthet werden kann, werthvolle Kniehölzer aus Schaft und starken Seitenwurzeln ausgehalten werden können.

Demohnerachtet wird das Rohden stehender Bäume stets nur eine beschränkte Anwendung finden, da es im gefrorenen Boden nicht ausführbar, der Winter aber die Zeit ist, in welcher die Fällungen geschehen müssen, theils der Güte des Holzes, theils der disponiblen Arbeitskräfte wegen.

In der Regel müssen daher die Bäume im Winter mit Säge oder Axt gefällt und aufgearbeitet, die im Boden verbliebenen Stöcke erst im Frühjahre, wenn der Frost aus dem Boden ist, und im Sommer gerodet werden.

Die Stockrodung erstreckt sich in der Regel nur bis zu 2zölliger Wurzelstärke, das Roden schwächerer Wurzeln, wenn sie nicht zufällig mit in den Rodekessel fallen, lohnt selten die Arbeitskosten. Bis zu jener Stärke müssen die Wurzeln mit der Rodehacke bloßgelegt, sodann rund herum dicht

am Stocke abgehauen und gekürzt werden. Darauf wird der Stock von der Schnittfläche aus vermittelst Keile über Kreuz so weit gespalten, daß ein Hebebaum in die Spaltfläche eingebracht und mit diesem die Stockscheite ausgebrochen werden können. Bei sehr starken Stöcken bedient man sich hierbei zweckmäßig sehr stark gearbeiteter, gewöhnlicher Wagenwinden. Beim Roden schwacher $^1/_6$—$^1/_3$ Mtr. dicker Stöcke leistet die Schuster'sche Hebemaschine gute Dienste.

Das Ausspalten der Stöcke erheischt bedeutend geringeren Kraftaufwand, wenn der oberirdische Theil derselben $^1/_2$—$^2/_3$ Mtr. hoch ist. Allerdings fällt dadurch ein bedeutender Theil gerade des stärksten und besten Nutzholzes in die Stockholzmasse und man hat daher das Stehenlassen hoher Stöcke als unwirthschaftlich häufig verdammt. Indeß ist dieß doch nur bedingungsweise richtig. Wo das Bau- und Nutzholz nicht nach dem Cubikfuß verkauft, sondern in Sortimenten von bestimmter Länge und Stärke zu festen Preisen abgegeben wird, wo das Gipfelholz zur Befriedigung der Brennholzbedürfnisse verwendet werden muß, da hat das Stehenlassen $^2/_3$metriger Stöcke doch nur zur Folge: daß das Bauholzstück am Gipfel um $^2/_3$ Mtr. höher abgelängt wird. $^2/_3$ Mtr. Höhenunterschied am Gipfelende zeigen aber durchschnittlich keinen Stärkeunterschied, wenigstens keinen solchen, der bei Messungen für den Verkauf bemerkbar wird. Die Folge ist also nur: daß eine $^1/_3$—$^1/_2$metrige Brennholzlänge des Gipfels hier vom Stammende entnommen wird, woselbst sie der größeren Stärke und des Wurzelanlaufes wegen bei weitem massenhaltiger ist, den Werth der Stockholzklafter in hohem Grade erhöht, dieser ein viel besseres Ansehen gibt und die Rodungskosten vermindert. Man gewinnt an Arbeitskosten, Brennholzmasse und Brennholzwerth, ohne an Nutzholzmasse und Nutzholzwerth zu verlieren, was allerdings da der Fall ist, wo die ganze, zu Nutzholz verwendbare Länge des Schaftes als Nutzholz verwerthet werden kann.

Bei der Höhe der Roderlöhne (meist das doppelte des Lohnes für die Scheitholzklafter) und der Transportkosten (in Folge der geringen Masse im Raume) wird der unmittelbare Gewinn, den der Waldbesitzer aus dem Stockholze zu ziehen vermag, meist nur ein unbedeutender sein. Mittelbar kann ihm aber da ein wesentlicher Vortheil erwachsen, wo ohne Stockholznutzung er genöthigt sein würde, die Brennholzbedürfnisse theilweise mit Holz zu befriedigen, das er als Nutzholz verwerthen könnte.

Der geringe Reinertrag der Stockholznutzung ist dann auch die Ursache, daß man in Durchforstungschlägen die Stöcke in der Regel nicht benutzt. Der Zuwachsverlust durch unvermeidbare Beschädigung vieler Wurzeln der stehenbleibenden Stämme, würde jenen geringen Gewinn absorbiren.

Das **Umsägen** ist für alle Bäume über 15 Ctm. Stärke die üblichste Fällungsart. Der Arbeiter hat zuerst die Fallrichtung des Baumes so zu bestimmen, daß derselbe nicht auf andere Bäume auffällt und in deren Aesten hängen bleibt, daß er beim Niederfallen an brauchbarem Wiederwuchse möglichst wenig Schaden thut, daß er an Berghängen gegen Berg falle und ein **möglichst ebenes** Fallbett erhalte, damit er beim Auffallen auf hervorragende Steine, Stöcke, Klaftern, über Gräben oder Mulden sich nicht selbst beschädige. Am vorsichtigsten in letzterer Beziehung

sind sehr langschäftige Mastenhölzer und solche Eichen zu behandeln, in deren Beastung Krummhölzer für den Schiffbau enthalten sind.

Ist die Fallrichtung bestimmt, dann hat der Arbeiter, rechtwinklig zu dieser, auf der ihr entgegengesetzten Baumseite den Sägeschnitt in einer Höhe über dem Boden anzulegen, die bei Stämmen bis 40 Ctm. Durchmesser dem Halbmesser, bei stärkeren Stämmen dem dritten Theil des Durchmessers der Stockfläche entspricht und diesen Schnitt bis auf $^3/_5$ des Durchmessers, jeden Falles aber über die Baummitte hinaus zu führen, da sonst das Stammende beim Umbrechen des Baumes leicht aufspaltet. Durch nachgetriebene Keile ist das Klemmen der Säge zu verhindern. Parallel dem Sägeschnitte ist sodann auf der entgegengesetzten Seite ein Hauƙerb bis zum Fallen des Baumes so zu führen, daß dessen Basis einige Ctm. unter der Höhe des Sägeschnitts liegt, bei einer Höhe des Kerbes bis zu $^1/_3$ des Stockdurchmessers. Je weiter der Sägeschnitt über die Mitte des Baumes hinausgeführt wird, um so niedriger kann der Hauƙerb gehalten werden, womit nicht allein ein geringerer Abfall von Hauspänen, sondern auch Nutzholzgewinn in solchen Fällen verbunden ist, in welchen ein höherer Hauƙerb das vollkantige Beschlagen des Bauholzstückes bis zur Schnittfläche verhindern würde.

Das **Umhauen** geschieht nach denselben Regeln wie das Umsägen, nur daß an die Stelle des Sägeschnittes ein erster Hauƙerb tritt, der, da er wie der Schnitt über die Mitte des Baumes reichen muß, um so mehr Hauspäne in Wegfall bringt, ein um so längeres Hauende der Nutzholzberechnung entzieht.

Außerdem geht beim Umhauen die Möglichkeit verloren, auch in schwierigeren Fällen dem Baume eine bestimmte Fallrichtung durch Treiben vermittelst der Keile im Sägeschnitt geben zu können, daher nur Bäume unter 15 Ctm., meist nur solche unter 10 Ctm. umgehauen werden.

Bei Fällungen jeder Art im Wiederwuchse ist darauf zu achten: daß die Bäume mit der Krone auf die noch nicht, oder mit dem jüngsten Holze bestandenen Flächen hingeworfen werden, daß, wo der Wiederwuchs überall gleich dicht und hoch ist, die Kronen der benachbarten Bäume auf eine und dieselbe Stelle geworfen werden, damit anstatt vieler nur eine Lücke entstehe; daß die gebogenen Stämmchen vom Drucke möglichst rasch befreit und wieder aufgerichtet werden; daß in schwierigen Fällen durch vorhergegangenes Ausästen der zu fällenden Bäume der Schaden am Wiederwuchse möglichst verringert wird.

c) Die Aufarbeitung.

Der gefällte Baum wird zunächst entästet, wobei darauf zu sehen, daß der Abhieb der Aeste und Zweige ganz dicht am Schafte, resp. Aste geschieht. Nur da, wo Krummhölzer aus Schaft und Aesten ausgehalten werden sollen, bedarf es einer vorhergehenden Ausweisung.

Bau- und Nutzhölzer werden sodann in den vorgeschriebenen Längen vermittelst der Säge ausgehalten. Die Ausmessung geschieht ausschließlich des Kerbendes, doch können bei Bauhölzern, die kantig beschlagen werden und bei Blöcken, die aus der Hand geschnitten werden, ein oder einige

Ctm. des Kerbendes mit in die Messung gezogen werden, so weit dieß die Verwendung des Nutzholzstückes zulässig macht.

Wo eine bestimmte Verwendung vor dem Hiebe des Bauholzes noch nicht vorliegt, will König ein Ablängen des Schaftes an der Stelle, wo dessen Durchmesser $1/_3$ des Durchmessers in Brusthöhe beträgt.

Bau- oder Nutzholzstämme, die wahrscheinlich den Sommer über im Walde liegen bleiben, ehe sie abgegeben werden, müssen bewaldrechtet, d. h. von vier Seiten so weit behauen werden, daß zwischen je zweien entrindeten Längsflächen eben so breite Rindestreifen stehen bleiben. Schwächere Nutzholzstangenhölzer werden nur geplätzt, d. h. es werden ihnen, durch Beilhiebe in ein oder einigen Ctm. Zwischenraum handgroße Rindeflächen hinweggehauen.

Die Oertlichkeit entscheidet: ob Unterlagen von Knüppeln oder ein Rücken der Bau- und Nutzhölzer und ein Aufstapeln derselben nothwendig oder zweckmäßig ist.

Eine weitere Aufarbeitung erleiden im Rohnutzungsbetriebe die Brennhölzer und zwar entweder durch Einsetzen in Klafter- oder Malterräume oder durch Aufbinden in Wellen oder Wasen. Einige Nutzhölzer für Böttcher, Felgenhauer, Spanreißer, Schindelmacher werden ebenfalls in Nutzholzklaftern, Salinen-Faschinen-Flecht-Reisig wird in Wellen abgegeben.

Alle diese Hölzer werden in den üblichen und vorschriftsmäßigen Längen bis zu derjenigen Stärke abwärts mit der Säge gekürzt, in welcher ein Hauterb nicht mehr nothwendig wird, die Trennung durch einen Hieb ohne Verlust an Hauspänen sich bewirken läßt, also bis zu ungefähr 2zölliger Stärke hinab.

Was die Scheitlänge betrifft, so ist die metrige vorherrschend, und nur da, wo viel Brennholz verkohlt wird, gibt man auch dem übrigen Brennholze die für den Köhlereibetrieb zweckmäßigste $1^1/_3$—$1^2/_3$metrige Scheitlänge der Conformität wegen. Bei 1metriger Scheitlänge legt sich aber das Holz dichter in den Klafterraum, die Scheite sind leichter zu spalten und zu handhaben, der Käufer erspart über 10 Proc. an Schneidelohn für weitere Zerkleinerung des Holzes.

Je grobklobiger das Holz ausgespalten wird, um so mehr Masse enthält das daraus aufgesetzte Raummaß. Damit die Maße gleicher Art auch hierin gleichwerthig werden, muß daher eine bestimmte Scheitholzstärke vorgeschrieben sein, die für gewöhnliches Brennholz zwischen 15—20 Ctm. Stirnbreite schwankt. Nur Nutzholzklafter werden in der Regel möglichst grobklobig abgegeben.

Zum Aufsetzen in Klaftern sortirt der Waldarbeiter das Brennholz in Scheitholz bis 15 Ctm. Durchmesser hinab; in Knüppelholz zwischen 5 und 15 Ctm. Stärke; in Stockholz aus graden Spitzen und geringem Durchforstungsholz unter 8 oder 5 Ctm. Stärke; in Reiserholz unter 5—8 Ctm. Stärke, wo solches nicht, wie gewöhnlich, in Wasen aufgebunden wird, und in Stuckenholz, welches sowohl alles Holz aus dem Wurzelstocke als die stärkeren und schwächeren, gerodeten Wurzeln in sich faßt. In Beständen, die größere Mengen durch Fäulniß schadhaftes oder so knorriges Holz enthalten, daß dessen Zerlegung in grade Scheite entweder

unausführbar ist oder zu viel Arbeitskraft in Anspruch nehmen würde, wird das schadhafte und das unspaltige Holz in Knorrholz für die Aufklafterung ausgeschieden.

Nutz- und Scheitholz wird gespalten. In das Stucken- und Knorrholz werden theils gespaltene, theils ungespaltene Stücke aufgenommen, das Holz der übrigen Sortimente bleibt ungespalten.

In der Regel muß jede Holzart in gesonderten Verkaufsposten aufbereitet werden. Nur dann dürfen verschiedene Holzarten in dieselbe Klafter oder Welle zusammengebracht werden, wenn durch das Zusammentragen derselben Holzart zu gesonderten Verkaufsposten die Arbeitskosten wesentlich erhöht werden. Auch ist das Setzen kleinerer Verkaufsposten als 1 Cubikmtr. für den Waldbesitzer stets mit Verlusten verbunden, theils durch den größeren Aufwand an Unterlagen und Stützen, theils dadurch, daß vom Waldarbeiter der kleinere Verkaufsposten in der Regel reichlicher gesetzt wird, als dieß geschehen sollte. Dieß zu vermeiden ist in gemengten Beständen das Setzen gemengter Klaftern oder Wasen um so eher zulässig, je weniger die betreffenden Holzarten im Brennwerthe verschieden sind, z. B. Buche, Hainbuche, Birke oder Fichte und Tanne, oder Kiefer und Lärche.

Das gewöhnliche Reiserholz wird größtentheils in Gebunde von 1 Mtr. Länge und 1/3 Mtr. im Durchmesser vermittelst Bindweiden aufgebunden und schockweise verkauft. Nur da, wo das Reiserholz sehr niedrig im Preise steht, oder wo das zum Aufbinden geeignete Material fehlt, legt man auch das Reiserholz in Meterräume zwischen Pfähle oder man verkauft dasselbe fuderweise.

Das Setzen der Klaftern geschieht wo möglich auf horizontaler Ebene zwischen Pfähle, die in den Boden eingeschlagen und vermittelst eines Kerbes durch schräge gestellte Strebhölzer am Ausweichen nach Außen verhindert werden. Die Befestigung der Pfähle durch Gabelreiser, deren Zweigspitzen in den Klafterraum gelegt und durch die aufgelegten Scheite festgehalten werden, gibt zwar dem Pfahle eine größere Festigkeit, dem Waldarbeiter aber Gelegenheit zu betrüglicher Klafterung, da das, die Scheite rechtwinklig kreuzende Reisig ein dichtes Zusammenlegen ersterer verhindert, wenn der Arbeiter bei der Wahl des Gabelreisigs nicht sehr sorgfältig zu Werke geht.

Die Klaftern sollen stets zwischen Pfähle, nie an Bäume oder Felsen 2c. gesetzt werden. Müssen sie an einer geneigten Ebene aufgesetzt werden, dann sind die Scheite zwischen die, in der Neigungslinie senkrecht einzuschlagenden Pfähle in die Horizontale zu legen und die Klafterhöhe ist rechtwinklig zu der geneigten Grundfläche abzumessen.

Wenn die Klaftern nicht sehr bald abgefahren werden, auf feuchtem Boden und über bereits vorhandenem Wiederwuchse ist es rathsam, sie auf Unterlagen von Scheitstücken aufzusetzen, die der Klafterlänge nach in doppelter Reihe auf den Boden gelegt werden. Wenn zur Vermehrung des Luftzuges die Unterlagen nicht der ganzen Länge nach auf den Boden gelegt, sondern zu einem, in der Mitte der Klafterlänge aufgestellten Bocke beiderseits dachförmig aufsteigen, so nennt man dieß eine Bockklafter. Natürlich muß in diesem Falle die Oberseite der Klafter eben so giebelförmig aufsteigen wie die Unterseite. Starke Unterlagen leisten indeß nahe dasselbe.

Die Waldarbeiter müssen verpflichtet werden das Holz unentgeldlich bis auf 30 bis 40 Schritte Entfernung an solche Stellen zusammenzutragen, die aus ein oder dem anderen Grunde für die Aufmalterung oder Abfuhr vorzugsweise geeignet sind; ein Zusammentragen auf weitere Entfernungen muß ihnen durch Rückerlöhne vergütet werden.

Die untersten Scheite, so wie die welche die Pfähle berühren, werden so gelegt, daß die Rindeseite nach unten und außen gekehrt ist. Im Innern der Klafter sind die Scheite möglichst dicht, aber nicht mit denselben Spaltflächen zusammen, sondern so zu legen, daß die Kernseite jedes folgenden Stückes der Rindenseite des unterliegenden Stückes zugekehrt ist.

Eine gute, gleichförmige und dichte Klafterung erspart dem Waldbesitzer nicht allein Arbeits- und Transportkosten, sondern macht die Waare auch ansehnlicher und begehrter. Sie ist besonders da empfehlenswerth, wo das meiste Holz im Wege des Meistgebotes verkauft wird. Wo hingegen viel Holz an Berechtigte oder zu festen Taxpreisen abgegeben wird, ist auch hierin die goldene Mittelstraße einzuhalten.

Wenn das Holz und besonders das gespaltene einige Zeit im Walde steht, verliert es durch Eintrocknen an Volumen. Werden voll gesetzte Klaftern abgefahren und trocken wieder aufgesetzt, dann legen sich die Scheite dichter ein, die Klafter hat nicht mehr das volle Maß und dem Verkäufer oder Magazinverwalter fehlt jede Controle, ob nicht auch auf anderem Wege Bestandtheile des angefahrenen Holzes in Abgang gekommen sind. Dieß zu vermeiden, wird im Walde der frisch gesetzten Klafter so viel Uebermaß gegeben als das Schwindemaß beträgt. Klaftern, die im Laufe des nächsten Sommers abgefahren werden, gibt man in der Regel ein Uebermaß von 1,5 Ctm. auf jeden Höhenfuß; nie mehr bei Nadelhölzern, die am wenigsten schwinden; dem stark schwindenden Eichen- und Buchenholze nur dann etwas mehr, wenn man weiß, daß das Holz ein oder mehrere Jahre vor dem Verkaufe auf Ablagen oder in Magazinen aufbewahrt werden muß. Des Verlustes der Rinde wegen dem Floßholze ein stärkeres Uebermaß zu geben hat keinen erheblichen Nutzen, da die Unbestimmtheit dieses und mancher andere unvermeidbare Verlust den Zweck einer darauf beruhenden Controle aufhebt.

II. Betrieb der Rindennutzung.

(Seite 219.)

Die Zeit, in welcher die Knospen anschwellen, bis zur Entfaltung der ersten Blätter, umfaßt den Zeitraum, in welchem die Rinde am leichtesten vom Holzkörper sich ablösen läßt. Es scheint dieß zugleich auch der Zeitraum zu sein, in welchem der Gerbstoff des Bastes in einem der gewerblichen Verwendung geeignetsten Zustand sich befindet (es ist hier noch Vieles unaufgeklärt). Außerdem soll noch einmal „um Johannistag“ die Rinde sich leicht lösen. Ich vermag für diese Behauptung keinen anatomischen Grund aufzufinden, und möchte sie einstweilen noch in Frage gestellt wissen. Jeden Falles steht der Johannitrieb in keiner Beziehung zur ungehinderten Fortbildung des Jahresringes und es ist nicht einzusehen, weßhalb um Johanni die Rinde leichter gehen sollte, als zu jeder anderen



Zeit zwischen Johanni und dem Beginn der Vegetation. Aber auch abgesehen hiervon, muß ein großer Theil des Gerbstoffs, der, wie ich gezeigt habe, ein Reservestoff ist, um Johanni auf Neubildungen an Zellen und Fasern verwendet sein, die Johannirinde würde sicher einen bedeutend geringeren Werth als Gerbmaterial besitzen als die Mairinde. [1]

Die Eichenrinde wird in verschiedener Weise gewonnen von alten Eichen und von jungen Stangenhölzern.

Sollen alte Eichen entrindet werden, so muß dieß in der bezeichneten Zeit sofort nach Fällung des Baumes geschehen, und dürfen keine Bäume im Vorrath gefällt werden, da schon nach 24 Stunden die Astrinde gar nicht mehr, die Stammrinde weit schwerer sich ablösen läßt. Das Entrinden beginnt am gefällten Baume an den Aesten, die in der Regel höchstens bis zu 3-centiger Stärke, oft nur bis zu 5 oder 7-centiger Stärke entrindet werden, da die Entrindung der schwächeren Aeste und Zweige unverhältnißmäßig mehr Arbeitskraft und Arbeitslohn erfordert. Wohl aber werden hier und da die 1—2jährigen Reiser ungeschält und getrocknet auf der Lohmühle zerquetscht und mit dem Holze als Lohe verwendet.

Das Entrinden der stärkeren Zweige und der schwächeren Aeste geschieht meist dadurch, daß dem, in 1-metrige Stücke gehauenen Aste, mit dem Rücken eines Handbeiles, auf einer Unterlage von Holz so kräftige Hiebe gegeben werden, daß die Rinde platzt und von Frauen und Kindern mit den Händen abgelöst werden kann. Es gibt dieß die sogenannte Pfeifenborke. Die Borke der stärkeren Aeste und des Stammes wird mit der Axt in Scheitlänge geringelt, der Länge nach mit dem Beile aufgehauen und vermittelst langer Keile von hartem Holze abgelöst. Die Arbeit schreitet von oben nach unten vor, weil die gröbere Borke auch dann vermittelst des Lösholzes noch vom Holze sich trennen läßt, wenn die höhere Borke schon sehr fest geworden ist.

Der aufgerissene Theil der Eichenborke, obgleich ebenfalls aus Bastschichten bestehend, enthält so geringe Mengen Gerbstoff, daß er vom Gerber hinweggenommen und nicht mit zur Lohe verwendet wird. Auf besonderen Wunsch der Gerber geschieht das Putzen der gröberen Stammborke oft schon im Walde und dann so viel wie möglich vor dem Schälen mit Schnitzmessern, und nur diejenigen Borkeplatten, die dem Schnitzmesser nicht zugänglich sind, werden auf dem Stellmacherbock geputzt. Es kommt dadurch ungefähr die Hälfte der Borke in Wegfall, wodurch natürlich eben so viel an Transportkosten erspart wird.

Zum raschen Abtrocknen wird die Pfeifen- und Stückborke auf $1/3$ bis $2/3$ Mtr. hohe Unterlagen von feinem Reisig in Haufen aufgeschichtet, jeder Haufen dann mit groben Platten der Stammborke umstellt, die Rindeseite nach außen gekehrt, und die obere Oeffnung der Plattenwandung mit groben Borkeplatten überdeckt, die Rindeseite nach oben gekehrt. Auf diese Weise ist die Rinde vor dem Auslaugen durch

[1] In einer Arbeit „über den Gerbstoff der Eiche“ habe ich nachgewiesen, daß das bis $1/2$ Ctm. starke Reiserholz der Eiche, wie es aus den Wasen der Winterfällung ausgebrochen werden kann, eben so viel Gerbstoff enthält wie die Rinde der Aeste und des Schaftes.

Regen geschützt und nach 8—14 Tagen so weit getrocknet, daß sie entweder in Klafterräume aufgesetzt oder in Wellen aufgebunden werden kann. In beiden Fällen werden die großen Borkeplatten mit der Rindeseite nach außen in den Umfang der Klaftern oder Wellen verbaut, das Innere mit den kleinen Rindestücken erfüllt. Rasche Abfuhr der Rinde ist aber unter allen Umständen nothwendig, da jedes Naßwerden den Werth derselben bedeutend verringert.

Hierorts errichtet man, zum Trocknen der Rinde, aus in die Erde geschlagenen, in $^3/_4$ Meter Höhe sich kreuzenden Knüppelpaaren gerade Reihen spanischer Reiter, verbindet solche durch übergelegte Stangen, schichtet die kleineren Borkestücke auf Unterlage von Reisern unter den Stangen auf und bildet über ihnen ein fortlaufendes Dach aus den groben Borkeplatten, denen die Stangen zum Stützpunkte dienen. Die Borke trocknet durch den stärkeren Luftzug rascher, läßt sich aber nicht so vollkommen gegen Regen sichern wie in vorbeschriebener Weise.

Die Gewinnung der sogenannten Spiegelrinde von jungen Eichen, meist von Stocklohden des Nieder- und Mittelwaldes, geschieht meist am stehenden Holze der Art: daß, nachdem der Stock einige Ctm. über dem Boden mit dem Beile gekränzt wurde, vermittelst eines, einem Gartenmesser ähnlichen, an einer 2 Mtr. langen Stange befestigten Lohreißers, die Rinde auf drei oder vier Seiten des Schafts von oben nach unten der Länge nach aufgerissen wird. Vermittelst des Lohschlitzers, eines halbkuglichen Eisens von 5 Ctm. Durchmesser, das wie ein Gießlöffel in einen Stiel ausläuft und an einer kurzen Stange befestigt ist, werden darauf die Längsrisse durch Lösung der Rinde dadurch erweitert, daß man, die platte Seite der Halbkugel nach innen gekehrt, letztere in den Rinderiß einbringt und sie von unten nach oben fortschiebt. Ist dieß in allen Rinderissen vollbracht, dann lösen sich die Rindestreifen von unten nach oben leicht und ohne zu zerreißen vom Holze ab und bleiben mit der Gipfelrinde so lange in Verbindung, bis sie abgetrocknet sind, worauf die Stangen gefällt, die Rindestreifen abgerissen und, in Bunde zusammengebunden, centnerweise verkauft werden.

Allerdings geht bei diesem Verfahren die Gipfelrinde größtentheils der Rindenutzung verloren, da sie sich nach dem Abtrocknen der Stammrinde nicht mehr löst. Bei möglichst vollständiger Ausnutzung muß daher nach dem Reißen und Schlitzen der Stamm sofort gefällt und die Rinde aus der Hand geschält werden. Häufig unterläßt man das Schlitzen ganz und hebt dann die Rinde wie die der Baumborke, nach dem Fällen des Stammes vermittelst eines keilförmigen Instrumentes vom Holze ab.

Die Rinde der Fichte geht bis in den Monat Juni gut. Da sie bei uns nur ausnahmsweise als Gerbmaterial, meist zur Deckung von Köthen, Bekleidung oder Deckung von Gartenhäusern ꝛc. verwendet wird, löst man sie bei uns rund um den liegenden Stamm in einem 2—3 Mtr. langen Stücke vom Holze ab, das sich beim Trocknen zusammenrollt. Diese Rollen werden dann schockweise verkauft.

Die Rinde der Linde geht erst gegen Johanni leicht vom Holze. Sie wird in möglichst grade aufsteigenden, 8—10 Ctm. breiten Streifen

gerissen, vom Holze abgehoben und dann frisch, in Bündel gebunden, vermittelst Stangen in stehendes Wasser versenkt. Nach 6—8 Wochen ist die Maceration vollendet. Die Jahreslagen des Bastes lassen sich dann leicht von einander trennen, in fließendem Wasser auswaschen und sortiren. Die jüngsten innersten Jahreslagen liefern den feinsten, die äußeren Jahreslagen den groben Bast.

III. Betrieb der Früchtennutzung.

(Seite 241.)

Hauptsächlich durch Verpachtung. Die Mast verpachtet der Waldbesitzer, womöglich an den Hütungsberechtigten, der ihm den höchsten Pachtpreis geben kann und wird, weil ihm aus der Pachtung zugleich der große Vortheil erwächst, sein Behütungsrecht ununterbrochen während der Mastzeit fortsetzen zu können. In solchen Fällen hat dann der Waldbesitzer diejenigen Forstorte von der Verpachtung auszuschließen, in denen er dem Pächter die Mast gar nicht, oder nur durch Auflesen von Menschenhänden gestatten will, theils der Ernährung des Wildes, theils behuf Einsammelns des eigenen Bedarfes an Saatfrucht wegen.

Es können aber Fälle eintreten, in denen Pächter für die gesammte Mastnutzung des Jahres nicht vorhanden, oder nicht geneigt sind, einen dem Werthe derselben entsprechenden Pachtzins zu entrichten. In solchen Fällen wird dann der Waldbesitzer zu der, für ihn stets sehr lästigen Fehme gezwungen. Man versteht darunter die Aufnahme fremder Schweine in den Wald, gegen ein zu entrichtendes Mastgeld (Seite 221), mit der Verpflichtung: dieselben durch einen von Waldbesitzern zu erwählenden Hirten bis zur Feistung in den Mastdistrikten hüten zu lassen, für die Gesundheit und das beste Gedeihen der aufgenommenen Schweine alle mögliche Sorge zu verwenden, endlich die gefeisteten Schweine dem Besitzer gegen die Entrichtung des bedungenen Mastgeldes wieder zurückzugeben.

Beabsichtigt der Waldbesitzer diese Art der Mastbenutzung, dann muß schon im August eine Mastschätzung eintreten (S. 221), um darnach die Zahl der einzunehmenden Schweine berechnen und die erforderlichen Bekanntmachungen erlassen zu können. Ende August oder Anfang September werden alsdann die angemeldeten Schweine aufgenommen, damit sie vor dem Beginn der Mast sich an das Leben im Walde gewöhnen, von Erdmast und Gras sich ernährend, nachdem der Waldbesitzer für tüchtige Hirten, die Anlage von Nachtkoppeln Sorge getragen hat.

Ein Hirt allein kann bis 200 Schweine hüten. Auf jedes Hundert Schweine mehr bedarf es eines Beihirten, den jedoch nicht der Waldbesitzer, sondern der Meisterhirt zu lohnen hat. Letzterer erhält für die ganze, 9—10wöchentliche Dauer der Mastzeit, auf jedes Schwein 30—40 Pfennig Hüterlohn. Der Hirt muß mit den Krankheiten und mit der Wartung der Schweine gut bekannt sein und verpflichtet werden, von eingetretenen Krankheiten und Todesfällen, im letzteren Falle unter Vorzeigung des gefallenen Stückes, sofort Anzeige zu machen, in anderer Weise abhanden gekommene Schweine zu ersetzen.

Die Buchten müssen auf trockenem, lockeren, die Feuchtigkeit leicht aufnehmenden, sanft geneigten Boden in der Nähe der Mastdistrikte angelegt, mit aufrecht eingegrabenen 2 Mtr. langen Scheithölzern eingezäunt und besondere Verschläge für krank werdende Schweine hergerichtet werden, die der Hirt beim ersten Anschein einer Krankheit sofort von der Heerde auszuscheiden hat. Man rechnet auf je 4 Schweine 1 Are Buchtfläche.

Müssen die Schweine aus den Mastdistrikten jedesmal weit zum Wasser getrieben werden, dann verlaufen sie einen großen Theil der Feistung. Je öfter sie zum Wasser gelangen können, ohne die Mastdistrikte zu verlassen, um so rascher und vollständiger erfolgt die Feistung. Wo es an Wasser fehlt, muß dafür durch Ausgrabungen so viel wie möglich Sorge getragen werden.

Bei der Aufnahme der Schweine in die Fehme ist jedes derselben, neben dem Namen und Wohnort des Besitzers, nach Alter, Größe und weiteren Kennzeichen genau im Register zu beschreiben, außerdem durch aufgebrannte Nummern oder Buchstaben zu kennzeichnen, damit bei der Wiederabgabe der, in der Mastzeit sich sehr verändernden, Schweine keine Irrungen eintreten können.

Die Wiederabgabe der gefeisteten Schweine gegen Erlegung des Mastgeldes muß an demselben Tage im Beisein aller Besitzer erfolgen, damit diese, in zweifelhaften Fällen der Erkennung, das Richtige unter sich ausmachen können.

Bleibt nach Feistung der, in die Hauptmast aufgenommenen Schweine noch Mast übrig, dann können noch einmal Zucht- und Faselschweine zur Nachmast aufgenommen werden, die dann bis zum Schneefall fortdauert.

In Jahren geringen Mastertrages, wenn aber einzelne Bäume reichlich Früchte tragen, ist die Ausgabe von Lesezetteln der geeignetste Weg, einigen Nutzen aus solchem Ertrage zu ziehen. Mehr der Controle als einer Einnahme wegen werden solche Scheine auch für die Sammler von Haselnüssen, Waldbeeren 2c. ausgestellt.

Kiefern-, Fichten-, Lärchen-, Erlenzapfen werden am wohlfeilsten während des Winters von den, in den Schlägen gefällten Bäumen gesammelt, und zwar gegen Tagelohn von Kindern und Frauen unter Aufsicht. Finden solche Fällungen nicht statt, oder ist die in ihnen zu sammelnde Samenmenge nicht ausreichend, müssen die Früchte von stehenden Bäumen eingesammelt werden, dann ist Accordarbeit vorzuziehen und kostet dann der Scheffel an Sammlerlohn bei mittelmäßiger Samenproduktion und 90—100 Pfg. Tagelohn annähernd: Kiefern 80—100 Pfg., Fichten 20—40 Pfg., Lärchen 100—150 Pfg., Hainbuchen, Eschen, Ahorne 80—120 Pfg., Birken, Erlen, 100—150 Pfg., Eichen, Bucheln 80—120 Pfg. (Klopfen und Auflesen.)

IV. Betrieb der Laubnutzung.

(Seite 242.)

Der Futterlaubgewinn von Hainbuchen, Rüstern, Eschen, Eichen 2c. geschieht in sehr einfacher Weise dadurch: daß die, Ende August gehauenen

Ausschläge der Kopf- und Schneidelhölzer in Wellen aufgebunden und zum raschen Abtrocknen vereinzelt aufgestellt werden. Die mit dem Laube getrockneten Reiser werden dann den Winter über dem Viehe vorgeworfen, von welchem nicht allein das Laub, sondern auch die dünnsten Zweigspitzen abgefressen werden, worauf das übrige Reisig zur Feuerung verwendet wird.

Bei dieser Nutzung ist es nothwendig, auf jedem Stamme einige gut belaubte Zugreiser überzuhalten, damit der Baum nicht im Safte stickt. Diese Zugreiser können dann im kommenden Winter nachgehauen werden.

Da die im August geköpften Stämme schon im Herbste die Keime für den nächstjährigen Wiederausschlag anregen, erfolgt der Ausschlag sehr früh im kommenden Frühjahre und leidet häufig von Spätfrösten, daher der Futterlaubhieb nur da mit gutem Erfolge auf die Dauer zu betreiben ist, wo man von Spätfrösten wenig zu befürchten hat.

Auch in den nächstjährigen Schlägen des Niederwaldes und des Unterholzes im Mittelwalde, wie in den jüngeren Durchforstungshieben des Hochwaldes könnten bedeutende Mengen Futterlaub in ähnlicher Weise gewonnen werden, doch ist dieß eben nicht gebräuchlich. Häufiger findet hier ein Futterlaubgewinn durch Laubstreifeln von Seiten der ärmeren Landleute statt und ist dasselbe vom Waldbesitzer in den nächstjährigen Schlägen zur Unterstützung der Bedürftigen so lange und so weit zu gestatten, als das Streifeln von Letzteren mit der nöthigen Schonung der Bestände ausgeübt wird. Einen unmittelbaren Gewinn wird der Waldbesitzer in den meisten Fällen aus der Gestattung nicht beziehen können, da die bedeutenden Arbeitskosten dem Werthe der Nutzung nahe gleichstehen.

Das abgefallene Laub dient dem Waldboden als Dungmittel und Bodenschutz gegen das Eindringen des Frostes, Verdunstung der Feuchtigkeit und Verhinderung des Gras- und Unkrautwuchses. Jede Verminderung dieses Dung- und Schutzmittels rächt sich daher in Verringerung des Holzzuwachses und in kränkelnden Beständen. Gegenstand einer dem Waldbesitzer Gewinn bringenden Nutzung kann die Laubstreu daher nur da sein, wo sie vom Winde in Gräben zusammengeweht wird, oder wo sie in Mulden in Uebermenge sich ansammelt. Selbst in solchen Fällen ist es nicht rathsam durch freiwillige Abgabe von Laubstreu ein Bedürfniß dieser Art da zu erwecken, wo es bisher nicht bestanden hat.

Es gibt aber Fälle, in denen der Waldbesitzer entweder durch bestehende Servitute oder durch ein unbedingtes Bedürfniß der benachbarten Ackerbesitzer gezwungen ist, einen Theil der jährlichen Steuerproduktion an Letztere abzugeben. Welchen Beschränkungen in solchen Fällen die Streulaubnutzung unterworfen werden muß, darüber ist Bd. III. (Forstschutz) das Nöthigste gesagt.

V. Betrieb der Säftenutzung.

(Seite 242.)

Von einem wirklichen Betriebe der Säftenutzung ist gegenwärtig in Deutschlands Wäldern nirgends mehr die Rede, aus Gründen, die ich bereits Seite 224 dargelegt habe. Ueber die Art der Terpentingewinnung

mag daher das, Seite 224 angeführte genügen. Der Harzgewinnung will ich hier mit kurzen Worten erwähnen.

Die Fichte ist diejenige Nadelholzart, welche im Großen auf Harz benutzt wurde und in Rußland, Schweden, Finnland noch heute in diesem Betriebe steht. Die Kiefer hält ihren Harzerguß im Holze der Wundflächen größtentheils zurück und bildet dafür Kiehn. Die Schwarzkiefer hingegen soll reichlich Safterguß liefern, derselbe aber sehr langsam zu Harz erharten.

Behuf der Harzgewinnung werden die haubaren und geringhaubaren Fichten Ende Mai bis Ende Juli gelachtet, d. h. es wird zuerst an der Ostseite des Baumes vermittelst eines Instrumentes, das einer bogig gekrümmten Zimmermanns-Queraxt ähnlich ist, ein oder zwei Baststreifen von 5—6 Ctm. Breite und 1 Mtr. Länge in senkrechter Richtung dem Baume entnommen. Aus diesen Wundflächen ergießt sich dann ein dünnflüssiges Harz, das zum Theil in der Lachte, theilweise ausfließend, durch Verdunstung des beigemengten Terpentins und der wässrigen Baumsäfte zu festem Harz im Verlaufe der Zeit erstarrt,[1] so daß es nach zwei Jahren mit der hackenförmig gestellten Schärfe der Harzpicke im Juni aus der Lachte gescharrt und in untergestellten Körben aufgefangen werden kann. Dieselbe Lachte kann dann noch ein zweitesmal Harz ergeben, muß alsdann aber wieder aufgefrischt (angezogen) werden. Geben die ersten Lachten kein Harz mehr aus, dann werden neue Lachten gerissen, im Verlauf der Zeit 4—5 im Umfange des Stammes. Ueber den Ertrag Seite 272 und weiterhin über Pechsieden und Kiehnrußbereitung.

VI. Betrieb der Nebennutzungen.

(Seite 243.)

Unter den aufgeführten Nebennutzungen sind es die Torfnutzung, die Jagd und die Fischerei, welche in der Regel allein der Betriebsführung des Forstmannes in den meisten Fällen angehören. Nur über den Torfbetrieb kann ich hier in Umrissen das Wesentlichste mittheilen.

Wenn in einem Waldbesitzthume bisher unbenutzte Torfbrüche vorhanden sind, deren Benutzung beabsichtigt wird, muß durch Untersuchungen zuerst festgestellt werden, ob eine Torfnutzung überhaupt möglich und ob sie mit Vortheilen für den Besitzer verbunden ist.

Hindernisse der Benutzung vorhandener Torfbrüche liegen häufig in der Unausführbarkeit einer, wenigstens theilweisen Entwässerung der Brüche, wohin auch der Fall gehört, in welchem die Entwässerung mit so bedeutenden Kosten verbunden ist, daß durch diese der mögliche Nutzen einer Torfgewinnung aufgehoben wird. Es können ferner sehr kurze Sommer, verbunden mit einem sehr feuchten Klima die Torfnutzung dadurch unmöglich

[1] Ich muß nach wie vor auf meiner Behauptung beharren: daß das Erstarren zu Harz allein auf einfacher Verdunstung des Terpentinöls beruht, daß eine Umbildung dieses Letzteren in Harz unter Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs nicht stattfinde. Wenn man Terpentinöl Jahre lang in freier Luft aufbewahrt, verbleibt allerdings ein zäher, klebriger Rückstand nach Verdunstung des größten Theils der Flüssigkeit, aber nie ist es mir geglückt, etwas im Rückstande zu erhalten, was mit festem Harze auch nur entfernt verglichen werden kann.

machen: daß der Torf nicht den, für den Transport nöthigen Trockenheitsgrad erlangt. Der Torf trocknet zwar auch in der Winterkälte, wenn er vor Schnee und Regen geschützt ist, allein die zu diesem Schutze nöthigen Trockenschuppen erfordern ein so bedeutendes Anlagekapital, daß dadurch häufig jeder Gewinn absorbirt wird. Endlich kann auch schlechte Beschaffenheit des Materials, verbunden mit weitem und schwierigem Transport bis zur Verbrauchsstelle, bei geringen Preisen anderweitigen Feuerungsmaterials, es kann die geringe Mächtigkeit des benutzbaren Theils der Lager und die dadurch verhältnißmäßig großen Kosten des Abräumens der Bunkererde einer Benutzung der Torflager entgegenstehen.

Gibt sich das Bestehen solcher Hindernisse nicht ohne Weiteres zu erkennen, dann müssen entsprechende Untersuchungen in Bezug auf die Möglichkeit und den Kostenaufwand der Entwässerung durch Bohrversuche und Nivellirung des Terrains darüber Aufschluß geben. Es müssen Trocknen- und Brennkraftversuche mit kleineren Torfmengen angestellt werden, die sich durch Bohrung aus verschiedenen Tiefen des Torflagers gewinnen lassen. Es müssen die wahrscheinlichen Gesammtkosten der Gewinnung und des Transports zur Verbrauchstätte, einerseits den zu erwartenden Torfpreisen, andererseits den mittelbaren Vortheilen gegenüber gestellt werden, letztere nicht selten aus dem Umstande entspringend, daß Holz, welches bisher zur Deckung von Brennholzbedürfnissen abgegeben werden mußte, durch die Torfverwendung später zu höheren Preisen als Nutzholz absetzbar ist. Dieß und die Möglichkeit, bei theuren Holzpreisen den ärmeren Theil der Consumenten mit einem wohlfeileren Brennstoffe versehen und dadurch dem Holzdiebstahl entgegenwirken zu können, ist es vorzugsweise, wodurch die Torfnutzung in Beziehung zur Holznutzung tritt.

Ergeben sich aus diesen Untersuchungen Hindernisse der Torfnutzung nicht, verspricht eine solche wesentlichen Gewinn, dann muß der Besitzer zunächst zu den Arbeiten der Entwässerung schreiten.

Die Entwässerungsarbeit ist verschieden, je nachdem das Torflager ein Hochmoor oder ein Fennmoor ist.

Hochmoore bilden sich in der Regel nur in höheren Gebirgslagen auf einem, die Feuchtigkeit nicht durchlassenden, muldenförmigen Boden, dem außer reichlichen atmosphärischen Niederschlägen auch noch langsam fließendes Quellwasser zugeht, in Folge dessen eine Versumpfung entsteht, die der Vegetation, besonders der Sumpfmoose (Sphagnum) günstig ist. Die untersten ältesten Generationen dieser Sumpfmoose sterben ab, regeneriren sich fortdauernd an ihrer Oberfläche, wodurch im Verlaufe der Zeit die Moosschichten hügelförmig über die Bodenoberfläche emporwachsen, während durch Capillarität das Wasser aus den untersten, durch die Schwere der oberen Moosschichten comprimirten Lagen fortdauernd zu dem obersten noch vegetirenden Moospolster emporsteigt. Im Verlaufe von Jahrhunderten wachsen solche Hochmoore bis zu 6—7 Mtr. und noch höheren Hügeln heran.

Solche Hochmoore sind in der Regel leicht und schon durch Ableitung der zufließenden Quellwasser zu entwässern. Häufig ist selbst diese Ableitung nicht nothwendig, das Moor kann ohne Weiteres von seinem am höchsten gelegenen Rande aus in Stich genommen werden. Dagegen ist aber der

Torf meist ein leichter, wenig brennkräftiger Moostorf, der nur in seinen ältesten, meist wohl aus vorhistorischer Zeit stammenden Schichtungen, durch starke Compression eine mittelmäßige Beschaffenheit erlangt. Da solche Hochmoore meist nur in sehr feuchtem Klima sich entwickeln, ist hier auch das Trocknen des Torfes größeren Schwierigkeiten unterworfen.

Fennmoore bilden sich aus stehenden Gewässern, die in der Regel ihren Wassergehalt nicht von außen, sondern von Quellen beziehen, die dem Wasserbecken selbst entspringen. Solche, mehr in den Ebenen und Niederungen als im Gebirge vorkommende Gewässer überziehen sich vom Rande aus allmählig mit einer Schichte von Moosen, wie mit zahlreichen anderen Sumpf- und Wasserpflanzen und bilden sich zunächst zum Fenn aus, in dem der Wasserspiegel von einer dünnen Pflanzendecke überzogen ist. Auch hier sterben die älteren Pflanzengenerationen ab und regeneriren sich oberflächlich. Die abgestorbenen Pflanzen erleiden aber eine weitergreifende Zersetzung als im Hochmoore, wahrscheinlich unter Mitwirkung der im stehenden Wasser zahlreich lebenden und sterbenden Wasseralgen und Infusorien. Als strukturlose, schlammähnliche Substanz sinken sie auf den Boden des Wasserbeckens, lagern sich hier mit den absterbenden Infusorien und Algen zu dichten Schichten so lange ab, bis durch sie der mit Wasser erfüllte Raum zwischen ihnen und der oberen Pflanzendecke gänzlich verdrängt und mit Torf ausgefüllt ist. Bis jetzt ist mir noch kein Fall bekannt geworden, in welchem solche Torfmoore der Ebene, wie die Hochmoore, ihr muthmaßlich ursprüngliches Niveau überwachsen haben.

Fennmoore sind meist schwerer zu entwässern, als Hochmoore, sie liefern aber den besseren Torf, wenn er auch mit Sand und Lehm in höherem Grade gemengt ist, durch die Regengüsse, die diese Erdbestandtheile in das Wasserbecken zusammenschwemmten. Diese Moore sind in der Regel zugleich auch die ergiebigsten durch die oft beträchtliche Tiefe, in welcher die Torfmasse das Wasserbecken von unten aufsteigend erfüllt hat.

Zwischen diesen beiden Torfarten steht der Torf der Wiesenmoore, der sich durch Versumpfung in flachen, verbreiteten Mulden bildet, deren Wasserzugang den Abgang nur um Weniges übersteigt, daher hier kein freier Wasserspiegel, in Folge dessen auch kein Fennmoor sich bilden konnte. Wie in den Hochmooren wachsen hier die torfbildenden Pflanzen von der Sole des Moores nach oben, sie bestehen aber vorzugsweise aus Sumpfgräsern, Binsen, Schilf und anderen, selbst holzigen Wurzelpflanzen, deren abgestorbenen Bestandtheile, bei geringerer Nässe, durch reichlicheren Luftzutritt einen, dem Humus saurer Wiesen und der Erlenbrüche schon ähnlichern Torf bilden, zwischen dem und dem Humus jener, unmerkliche Uebergänge vorkommen. Lager dieser Art wachsen zwar auch wie die Hochmoore an ihrer Oberfläche aufwärts, es geschieht dieß aber gleichmäßig in der ganzen Verbreitung des Lagers, nicht in hüglichen Einzelerhebungen, wahrscheinlich in Folge geringerer Saugkraft der rascher und in höherem Grade sich zersetzenden Torfmasse.

Die Wiesenmoore sind selten mehr als einige Fuße mächtig und lassen sich mit geringen Arbeitskosten meist vollständig entwässern. Sie liefern einen Torf (meist Rasentorf), der besser als der Torf der Hochmoore, aber





weniger gut als der Torf aus den tieferen Lagen der Fennmoore ist. Sie sind es ferner, die sich am häufigsten zum Anbaue mit Holz eignen, nachdem die Torfschichten ganz oder theilweise ausgenutzt sind.

Wenn das in Betrieb zu nehmende Torflager nicht schon einen Abfluß seines überschüssigen Wassers besitzt, muß durch Bohrversuche und Nivellement der niedrigste Theil desselben ermittelt und die Richtung bestimmt werden, nach welcher von dort aus das Wasser abgeleitet werden kann. Auf Grund des Nivellements der Entwässerungslinie werden alsdann die Grabenarbeiten am entferntesten Orte begonnen, nach dem Lager hin fortgesetzt und der Abzugsgraben als Hauptgraben in gerader Richtung in das Torflager hinein erweitert, je nach Bedarf eines rascheren Wasserabzuges werden dann mehr oder weniger Nebenentwässerungsgräben beiderseits in den Hauptgraben geleitet.

In Fällen schwieriger und kostspieliger Ableitung des Wassers nach Außen, oder wenn die benachbarten Grundbesitzer das Recht haben, die Aufnahme und Fortführung des zugewiesenen Wassers zu verweigern, lassen sich solche Hindernisse mitunter überwinden, vermittelst Durchbrechung der undurchlassenden Bodenschichte des Torfbeckens in einer stollenähnlichen Durchsenkung derselben am tiefsten Theile des Beckens, die das Wasser in die tieferen, sandigen Bodenschichten ableitet. Durch Bohrungen läßt es sich ohne große Kosten ermitteln, ob solche Durchbrechungen mit Vortheil ausführbar sind oder nicht.

Nachdem der größere Theil des, den Stich behindernden Wassers abgeflossen ist und der Torf sich etwas gesetzt hat, kann mit dem Stich begonnen werden. Man wählt dazu in der Regel die höher gelegenen, also die von der Einmündung des Abzugsgrabens entferntesten Theile des Lagers, räumt die oberste, noch nicht nutzbare Pflanzendecke (Bunkererde) ab. Vermittelst flacher und schmaler Stechschaufeln von Eisen werden dann die Torfstücke (Soden) in vorgeschriebenem Maaße bankweise ausgestochen, auf trockenem Boden außerhalb des Stiches in kleine Trockenhaufen gesetzt und in Haufen von 1000 oder vom Mehrfachen dieser Stückzahl zusammengesetzt, nachdem die Soden lufttrocken geworden sind.

Lassen sich die Torfbrüche nicht vollständig entwässern, dann sind die untersten, besten Torflagen, vom Wasser durchdrungen, oft so weich und breiig, daß sie sich nicht stechen lassen, sondern geschöpft werden müssen. Die breiige Masse wird dann in offene, auf dem Boden stehende Rahmen eingefüllt, in denen die Torfmasse verbleibt, während das Wasser in den Boden einsinkt. Ist dieß größtentheils geschehen, der Torf dadurch genügend fest geworden, dann werden die Formen hinweg genommen und die Soden in Trockenhaufen gestellt. Zum Unterschiede vom gewöhnlichen Stechtorfe heißt Torf dieser Art Form- oder Backtorf, auch Baggertorf, wenn das Material vermittelst grobleinener Säcke an langen Stangen aus der Schlammschichte stehender Gewässer emporgehoben wurde.

Tiefere Torflager erfordern weniger Arbeitskosten der Gewinnung als flächere, der verhältnißmäßig geringeren Abräumungskosten wegen, daher dann selbst bei günstigen Torfpreisen Lager unter $1/2$ Meter Mächtigkeit unbenutzt bleiben, da die Kosten der Abräumung und des Fortschaffens der

Bunkererde den Gewinn absorbiren. Bei 1—2 Meter Mächtigkeit der Lager kann ein Arbeiter täglich 1—2000 Soden stechen, wenn diese nicht sehr mit noch unzersetzten Holzwurzeln durchflochten sind. Das Auslegen und Aufsetzen in Trockenhaufen erheischt bei einem Transport von weniger als 100 Schritte $1/_3$—$1/_2$, das Aufsetzen in Winterhaufen $1/_6$—$1/_4$ Tagelohn pro Tausend Soden.

Baggertorf und die Formtorfe aus den untersten Schichten der Fennmoore liefern einen Brennstoff, dessen Heizkraft die Wirkung gleicher Volumtheile Buchenscheitholz nicht selten erreicht. Gleiche Volumtheile Torf von mittlerer Brenngüte, wohin namentlich der Stichtorf der Fennmoore und die schlechteren Backtorfe gehören, haben den halben Brennwerth von Buchenscheitholz. Zu $1/_3$ des Buchenbrennwerthes kann man gleiche Volumtheile des Rasentorfs und der obersten Schichten des Fenntorfes ansetzen, während der Moostorf der Hochmoore kaum $1/_4$ der Brenngüte des Buchenholzes erreicht.

Wenn die Torfbrüche nicht völlig trocken gelegt wurden und bis unter den bleibenden Wasserspiegel ausgenutzt sind, kann man auf eine, allerdings langsame Wiedererzeugung der Torfmasse rechnen. Am raschesten wachsen die Hochmoore nach. Man kann hier auf eine jährliche Schichterhöhung von 3—4 Ctm. rechnen. In den Fennmooren wird der jährliche Zuwachs auf 1—2 Ctm., in den Wiesenmooren auf $1/_2$—1 Ctm. angenommen.

Zur Verminderung der Transportkosten, so wie zur Steigerung des Heizeffects ist häufiger die Verkohlung des Torfes in Meilern, Oefen oder Gruben in Ausführung gebracht worden. Nur die besseren Torfsorten sind hierzu mit Vortheil verwendbar, aber auch nur solche bessere Sorten, deren Aschengehalt kein zu großer ist, weil übergroße Aschenmengen in dem, durch die Verkohlung verringerten Volumen, den Heizeffect wesentlich verringern. Da nun gerade die besseren Torfe auch die aschereicheren sind, findet die Verkohlung des Torfes nur eine beschränkte Anwendung.

Trockener Torf liefert dem Gewichte nach 25—35 Proc. Kohlen und diese verhalten sich in ihrer Heizwirkung zu gleichen Gewichttheilen trockenen Holzes = 1 : $1/_2$ bis $3/_4$.

In neuerer Zeit sind auch Fasertorfe zu einem außerordentlich compakten und brennkräftigen Feuerungsmaterial durch Maschinen hergestellt worden, in denen die Fasern zerkleint werden, um sie dann, in einen steifen Brei verwandelt, in Centrifugalmaschinen rasch und vollständig zu einer sehr harten dichten Masse einzutrocknen.

Sind die abgebauten Torflager so weit dauernd entwässert, daß ein Holzanbau stattfinden kann, dann sind Birken, Erlen, Kiefern am meisten hierzu geeignet.

Zweites Kapitel.

Vom Waldgewerbebetrieb.

Alle diejenigen Geschäfte, durch welche die Rohprodukte des Waldes in ihrer Form und Beschaffenheit weiter verändert werden, als dieß die geregelte Abgabe derselben an die Käufer nöthig macht (Fällen, Ausästen, Ablängen, Spalten, Aufmaltern, Einsammeln ꝛc.) zähle ich dem Waldgewerbebetriebe zu. Es gehören dahin:

A. Ohne Stoffveränderung.

I. der Sägholzbetrieb,
II. der Spaltholzbetrieb,
III. der Schnittholzbetrieb,
IV. der Bind- und Flechtholzbetrieb.

B. Mit Stoffveränderung.

V. der Köhlereibetrieb,
VI. der Theerschwelereibetrieb,
VII. die Pechsiederei,
VIII. die Kienrußbereitung,
IX. das Aschebrennen.

I. Vom Sägholzbetriebe.

Ein sehr bedeutender Theil des jährlichen Nutzholzbedarfs besteht in Bohlen, Brettern, Latten. Außerdem ist der Absatz an sehr starken Nutzholzblöcken an vielen Orten ein beschränkter und der Waldbesitzer sieht sich häufig genöthigt, stärkere Blöcke, wenn sie als solche keine Abnahme finden, zu gewöhnlicheren und gesuchteren Bauholzdimensionen vermittelst der Säge zerschneiden zu lassen, wenn er sich den Absatz an stärkerem und theuerem Holze nicht ganz verderben will, durch Abgabe solcher starken Hölzer in ganzen Stämmen zu Bauholzpreisen. Außerdem stehen dem Aufschneiden einer, dem Absatz angemessenen Menge von Stämmen zu Bohlen, Brettern ꝛc. noch andere Vortheile zur Seite, wenn dieß schon im Walde vor dem Verkaufe geschieht. Der Käufer wird seinen Bedarf wohlfeiler beziehen können, wenn er es mit keinem Zwischenhändler zu thun hat, der doch auch von seinem Geschäft leben und die Waare um diesen Betrag vertheuern muß; es wird an Transportkosten gespart, wo das Abfallholz dieselben nicht trägt; der Transport schwererer Stämme wird nach dem Zerschneiden ein leichterer; die genauere Einsicht in die Beschaffenheit des zu erkaufenden Holzes, die augenblickliche Verwendbarkeit desselben sind Annehmlichkeiten, die der Käufer durch höheren Preis gerne vergütet.

Der Sägholzbetrieb kann entweder aus der Hand oder auf Sägemühlen geführt werden.

Das Schneiden der Hölzer aus der Hand erfordert kein Anlagekapital, keine besondere Verwaltungs- und Beaufsichtigungskosten und kann von gewöhnlichen Waldarbeitern, unter Anleitung eines Zimmermanns sehr bald erlernt werden. Der Betrieb kann daher ohne Schaden kürzere oder längere Zeit aussetzen und da zu jeder Zeit in Anwendung gesetzt werden, wo die Verhältnisse ihn vortheilhaft erscheinen lassen, es kann dieß unmittelbar am Orte der Fällung geschehen und dadurch der Transport aus ungünstigen Lagen sehr erleichtert werden.

Dagegen bringt die gröbere Handsäge nahe das Doppelte an Sägespänen in Wegfall als die dünnen Stahlsägen im Bundgatter der neueren Sägemühlen, die Sägespäne (bis 20 Procent der Holzmasse) gehen ganz verloren, die breitesten und dadurch werthvollsten Bretter verlieren an ihrer Breite durch das nothwendige Beschlagen der Oberseite und die Bretter

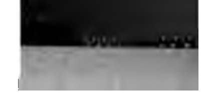
können nicht ganz ausgeschnitten werden. Außerdem reißt die Handsäge tiefer in die Bretter, der Tischler oder Zimmermann muß beiderseits mehr Hobelspäne hinwegnehmen, um das Brett zu glätten, verliert dadurch Arbeit und Brettdicke. Endlich würde für die Herstellung größerer Brettmengen in den meisten Fällen die nöthige Arbeitskraft fehlen, da bei gewöhnlicher Block- und Brettstärke ein Arbeiter täglich nicht mehr als 50—60 laufende Fuß Sägeschnitt zu liefern vermag.

In Eichen- und Nadelholzwaldungen mit einigermaßen erheblichem Schneidholzabsatz wird daher ein Sägmühlenbetrieb immer wünschenswerth und vortheilhaft sein. Eine Wasserkraft von 4—500 Kubikfuß in der Minute genügt zur Anlage einer Mühle, die mit einer Säge jährlich 4—600 Blöcke schneiden kann. Diese gewöhnlichen mit einer Säge am Blocke arbeitenden Mühlen bedürfen aber starker Sägeblätter, liefern rauhe Bretter und bringen ungleich mehr Sägespäne in Wegfall als das Schneiden aus der Hand und die neueren Sägemühlen mit Bundgatter, in dem so viele Sägeblätter parallel neben einander in der Entfernung der Brettdicke eingespannt sind, als der Block Bretter enthält, so daß sämmtliche Bretter eines Blockes gleichzeitig geschnitten werden. Die Zahl der Sägeblätter ersetzt hier die Dicke des Blattes der einfachen Säge, so daß im Bundgatter viel dünnere Sägeblätter verwendet werden können, wodurch der Sägeschnitt um mehr als die Hälfte — bis zu $^3/_4$ schmäler und der Abfall an Sägespänen um die Hälfte geringer wird als bei der Verwendung einzelner Sägen. Der Schnitt ist zugleich schärfer, reißt weniger in die Brettfläche und erleichtert die spätere Bearbeitung mit dem Hobel wesentlich. Mühlen dieser Einrichtung können täglich 12—14 Blöcke auf jedem Bundgatter schneiden, das Jahr hindurch daher bedeutende Brettmengen liefern.

Dieß alles sind so wesentliche Vortheile eines möglichst vollkommenen Sägemühlenbetriebes, der Nutzholzabsatz steigert sich in so bedeutendem Grade, durch die Darstellung einer tadelfreien Waare, daß die Kosten der Anlage einer mit allen Vervollkommnungen des neueren Maschinenwesens ausgestatteten Sägemühle sich überall vergüten werden, wo der Absatz an Brettwaaren ein so bedeutender ist oder zu werden verspricht, daß eine fortdauernde Beschäftigung der Mühle in Aussicht steht.

Ob die Anlage einer Mühle vom Waldbesitzer selbst auszuführen und unter Administration zu stellen oder zu verpachten, ob sie der Privatindustrie zu überlassen sei, hängt zunächst von dem Vorhandensein zuverlässiger und vermögender Unternehmer ab. Finden sich solche vor, dann werden sie ihr Vermögen in eine immerhin kostspielige Anlage nur dann verwenden können, wenn ihnen der Waldbesitzer die Zusicherung fortdauernder Lieferung des Rohmaterials gewährt und zwar zu Preisen, die den üblichen Gewinn aus dem Unternehmen sicher stellen. Diese nothwendigen Verpflichtungen des Waldbesitzers, wenn nicht mangelnde Anerbietungen von Seiten anderer Personen, sind es, welche den Waldbesitzer zum Selbstverlag und Selbstbetriebe bestimmen können. Im Allgemeinen wird er sich aber besser dabei stellen, wenn er den Sägmühlenbetrieb, wie andere Nebengewerbe, der Privatindustrie überlassen kann.

Die verschiedenen, durch den Sägebetrieb herzu[illegible] Waaren sind:



1) Krummhölzer für den Schiffbau,

für den ausländischen Verkehr nur aus Eichenholz, für die Flußschifffahrt auch aus Kiefernholz, aber weniger gesucht. Es gehören dahin Balkenstücke verschiedener Dimension und natürlicher Krümmung und zwar a) Buchtenhölzer, wenn die Krümmung eine bogenförmige, b) Shölzer, wenn die Krümmung von der Mitte des Balkenstücks aus eine nach zwei entgegengesetzten Seiten bogenförmige, also Sförmige ist, c) Kniehölzer, wenn der Balken nahe der Mitte in einem nahe rechten Winkel gekniet ist, d) Gabelhölzer, wenn der Balken nahe der Mitte sich gabelförmig theilt. Gabel- und Kniehölzer werden aus einem Schaftstück da ausgearbeitet, wo für erstere in gleicher Höhe zwei, für letztere nur ein starker Ast oder Wurzel im geeigneten Winkel abstreichen. Auch die sehr seltenen Shölzer finden sich meist nur in der Continuität des gekrümmten Schaftes mit einem starken Aste, die Buchten häufiger in Schaftstücken allein.

Alle diese Hölzer werden sehr theuer — bis zu einem Thaler und darüber der Kubikfuß bezahlt, wenn sie sich in gesundem fehlerfreien Holze vorfinden. Kommen Eichenbestände mit unregelmäßigem Schaftwuchse zum Anhiebe, so wird man wohl thun, einen mit dem auswärtigen Nutzholzhandel vertrauten Holzhändler heranzuziehen, der dann in der Regel einen Werkmeister (Regimenter) mit sich führt, zur Bezeichnung derjenigen Stämme, aus denen Krummhölzer ausgehalten werden können, zur Beaufsichtigung der Fällung und Anleitung der Waldarbeiter bei Ausarbeitung der Balkenstücke, wenn der Händler nicht eigene Nutzholzhauer im Dienste hat. Zur Ersparung von Transportkosten und um vorhandene Fehler schon im Walde aufzufinden, werden Hölzer dieser Art bis auf ihre endliche Verwendungsgröße und Form im Schlage bearbeitet. So weit hierbei die Säge in Anwendung tritt, kann dieß nur die Handsäge sein.

2) Balkenstücke

für den Schiffbau, Land- und Wasserbau, Eisenbahnschwellen rc. werden im Schlage oder auf der Mühle mit der Säge in der Regel nur dann bearbeitet, wenn aus starken Stämmen eine Mehrzahl schwächerer Balkenstücke geschnitten werden soll. Der Verkauf in runden Blöcken ist zwar immer vortheilhafter, der Waldbesitzer kann aber zum Aufschneiden starker Blöcke in Balken genöthigt werden, wenn solche als theureres Rundholz keine Abnehmer finden, da dessen Verkauf zu den geringeren Preisen des schwächeren Sortiments den Absatz an starkem Material gänzlich aufheben würde. Es ist dieß dieselbe, im eigenen Interesse geführte Bevormundung des Consumenten, welche den Waldbesitzer bestimmt, von zehn gleichwerthigen Bäumen mit erheblichen Kosten neun zu Brennholz aufarbeiten zu lassen, den zehnten, mit diesen Kosten nicht belasteten Stamm dem Consumenten zu dreifach höherem Preise in Rechnung zu stellen. Dieß ganze Verhältniß unserer Holzabgabe ist jeden Falles ein erzwungenes, außergewöhnliches und unnatürliches und es ist fraglich: ob nicht unter gewissen Bedingungen da, wo alles Holz dem Meistbietenden überlassen werden kann, dem Waldbesitzer ein größerer Gewinn erwachsen würde, aus der Abgabe aller

Bäume in deren höchster Gebrauchsfähigkeit (als ganze Stämme), ob nicht der Gewinn aus den künstlich gesteigerten Bau- und Nutzholzpreisen ersetzt würde, durch eine natürliche Preissteigung des gebrauchsfähigeren Produkts im Allgemeinen. Jeden Falles würde ein hieraus hervorgehendes Nivellement der Preise für gleiche natürliche Gebrauchsfähigkeit des Holzes einen bedeutenden Aufschwung der Nutzholzindustrie im Gefolge haben, die wir durch künstlich geschraubte Nutzholzpreise zu unserem Schaden danieder halten.

3) Bohlen und Bretter

bilden bei Weitem die größte Menge des angeforderten Schnittnutzholzes. Aus Blöcken von meist 8 Mtr. Länge. Bis zu 4 Ctm. Dicke Brett, über 4 Ctm. Dicke Bohle genannt. Zu Brettern ist das gesundeste, astreinste Holz zu erwählen, den stärkeren Bohlen schaden Hornaste und kleine Fehlstellen weniger. Wo Waldrisse häufiger vorkommen, ist beim Aufschneiden darauf zu achten, daß solche in den Sägeschnitt fallen.

4) Latten.

Wenn die zu Brettern oder Bohlen geschnittenen Blöcke in rechtwinklig sich kreuzender Richtung durchschnitten werden, entsteht dadurch die Latte. Schwächere Lattstämme schneidet man auch vermittelst der Kreissäge. Die Lattenblöcke müssen durchaus astrein und fehlerfrei sein, wenn nicht viele Latten an der Fehlstelle brechen sollen.

II. Der Spaltholzbetrieb.

Faßdauben, Felgen und Speichen, Schindeln, Spließen ꝛc. sind kurze Holzstücke, die der Länge nach nicht geschnitten, sondern ausgespalten werden müssen, damit die Richtung ihrer Längenfasern in die Spaltfläche fallen. Das hierzu zu verwendende Holz muß daher nicht allein astrein und leichtspaltig, sondern es muß auch gradspaltig sein, damit die gegenüberliegenden Seitenflächen zu parallelen Ebenen sich ausspalten.

Da der Spaltholzbetrieb keine kostspieligen Vorrichtungen erheischt, ist er häufiger als jedes andere Waldgewerbe in den Wäldern heimisch. Es stehen ihm aber noch manche andere Vortheile zur Seite. Besonders ist es die Kürze der Waare, die einestheils ein sofort auszuführendes Zerschneiden des Schaftes in kurze Walzenstücke und dadurch Erleichterung des Transports und Schonung des Wiederwuchses gestattet, anderntheils es möglich macht, aus Brennholzstämmen darin vorkommende, einzelne Nutzholzwalzen auszuhalten. Das sofort nach der Fällung eintretende Zerlegen des Holzes in kleine, rasch austrocknende Stücke, hebt die Nachtheile, welche der Hieb der Bäume in der Saftzeit behufs der Rindenutzung in Bezug auf Dauer des Holzes mit sich führen würde, daher der Spaltholzbetrieb häufig mit der, den Hieb in der Saftzeit bedingenden Rindenutzung in Verbindung gebracht wird.

Nahe dasselbe erreicht man allerdings durch … fbereitung von Nutzholzklaftern, und in der That werden den nahe … enden … ufern die

Spalthölzer größtentheils in dieser Form abgegeben. Für die entfernter wohnenden Consumenten ist es aber eine bedeutende Ersparniß an Transportkosten, wenn schon im Walde alles überflüssige Spanholz der Spaltwaare entnommen wird; sie gehen sicherer im Ankaufe, wenn dieß geschieht, da manches Scheit der Nutzholzklafter bei weiterer Bearbeitung doch nicht so ausfällt, wie dieß der Waldarbeiter vorausgesetzt hat, endlich tritt bei Abgabe grobklobiger Nutzholzklaftern, deren Holz im Safte gefällt wurde, weit eher ein Stocken der Säfte ein, als wenn die Spaltwaare sofort nach der Fällung möglichst klar ausgespalten wird.

Die verschiedenen, im Walde häufiger gearbeiteten Spaltwaaren sind:

1) Stabhölzer.

Man versteht darunter das Holz, was vom Böttcher zu den Dauben und Böden der Fässer und Bottiche ꝛc. verarbeitet wird. Für den ausländischen Handel wird hierzu fast nur Eichenholz, in geringen Mengen und selten auch etwas Rothbuchenholz gesucht, und zwar nach Frankreich zu Weinfässern, vorzugsweise aber nach England und Frankreich zu Wasserfässern der Marine. Für den inländischen Handel werden auch Nadelhölzer, hauptsächlich zu Kalk- und Salztonnen verwendet.

Eichen-Stabholz.

Wenn in einem anzugreifenden Eichenbestande Stabholz gearbeitet werden soll, wendet sich der Waldbesitzer in der Regel an einen, mit diesem Artikel vertrauten Holzhändler, dessen Werkmeister, wenn das Geschäft von Bedeutung ist, während der ganzen Arbeitszeit im Schlage verbleibt und, nach Ausscheidung der zu Bau- und Nutzholz in ganzen Stämmen abzugebenden Bäume von Seiten des Waldbesitzers, aus den übrigen Bäumen nach deren Fällung diejenigen Walzenstücke auszeichnet, die zu Stabholz tauglich sind. Diese Walzenstücke (Himpel) werden alsdann von den Waldarbeitern ausgeschnitten, das übrige Holz zu Brennholzklaftern aufgearbeitet.

Die weitere Bearbeitung der ausgehaltenen Himpel ist in der Regel nicht Sache der gewöhnlichen Waldarbeiter, da diese Arbeit besondere Kenntnisse und Fertigkeiten erheischt. Entweder stellt der Holzhändler die Stabholzschläger, oder der Waldbesitzer sucht sich solche aus Revieren zu verschaffen, in denen häufiger Stabholz gearbeitet wurde, und diese Arbeiter ein besonderes Gewerk bilden.

Die aus den Himpeln zu arbeitenden Stabholzsortimente sind:

Piepenstäbe 5′ 2—4″ lang, 1½—2″ dick, 4—7″ breit.[1]
Oxhoftstäbe 4′ 2″ lang, 1½″ dick, 5″ breit.
Tonnenstäbe 3′ 2″ lang, 1½″ dick, 4½—5″ breit.
Oxhoftbodenstäbe 2′ 4″ lang, 1½—2″ dick, 4½″ breit.
Tonnenbodenstäbe 1′ 10″ lang, 1½—2″ dick, 4½″ breit.
Franzholz 3′ 2″ lang, 5—6″ im Quadrat.
Klappholz 2′ 8″ lang, 4—5″ im Quadrat.

Diese Stabhölzer werden in Rinken verkauft und enthält ein Rinken

[1] Ich unterlasse hier die, ohne Abkürzungen nicht zu vollziehende Umrechnung in Metermaße, da es mir unbekannt ist, ob dem entsprechende Aenderungen in der Praxis bereits eingetreten sind.

Piepenstäbe 248, Oxhoftstäbe 372, Tonnenstäbe 496, Oxhoftbodenstäbe 992, Tonnenbodenstäbe 1488 Stück, einschließlich von 2 Aufstäben per Schock. Der Preis per Rinken ist in der Regel derselbe, es mag dieser aus Piepenstäben oder aus Bodenstäben bestehen.

Die Bearbeitung der Himpel besteht darin: daß eine, für die Ausspaltung 5 Zoll breiter Stäbe, 7 Zoll von der Peripherie des Holzstücks entfernte, concentrische Kreislinie der Querfläche in voll 2zöllige Theile getheilt wird. Jeder der auf diese Weise bestimmten Theilpunkte gilt dann als Marke einer radialen Spaltung. Die hierdurch erhaltenen Scheite werden alsdann vermittelst eines schweren Stabschlägerbeiles zu einem regelmäßigen Balkenstücke von obigen Dimensionen behauen, jedenfalls die ganze Splintlage dabei hinweggenommen. Es ist bewundernswerth, mit welcher Genauigkeit geschickte Stabschläger diese Arbeit vollziehen, die wie aus der Werkstatt des Tischlers hervorgegangen erscheint.

Die bearbeiteten (gebeilten) Stäbe werden je zwei und zwei abwechselnd über einander gelegt und thurmförmig aufgebaut, bei einer Thurmhöhe von 5—6 Fußen, oben mit Stäben gedeckt und mit einigen schweren Scheitern beschwert. Sind sie in dieser Aufstapelung rasch getrocknet, dann vollzieht in der Regel der Holzhändler selbst das Sortiren der Stäbe in Krongut, Wrack und Wrackwrack. In ersteres kommen alle voll- und übermaßhaltigen, durchaus fehlerfreien, in das Wrack diejenigen, durch zu geringes Maß minderwerthigen und solche Stäbe, deren geringe Fehler den Stab für den Export noch nicht unbrauchbar machen. Dahin gehören; grobe Textur, Rothstreifen, die beim Austrocknen verschwinden, kleine gesunde Astflecken, geringe Abweichungen der Beilfläche von der Spaltfläche. Das Wrackwrack ist für den ausländischen Handel nicht mehr geeignet, da es Transport und die bedeutende Steuer nicht trägt. Es gehören dahin die flüglig und die über den Span gearbeiteten Stäbe, solche mit ungesunden Aststellen, Weißstreifen, bleibenden Rothstreifen (Anfänge der Weiß- und Rothfäule), Wurmlöcher. Dieß Wrackwrack kann dann zu geringeren Preisen an die inländischen Böttcher abgesetzt werden.

Bei Himpeln über 30 Zoll Durchmesser rechnet man auf jede 5—6 Zoll Umfang, bei Himpeln von 20—30 Zoll Durchmesser auf $6^1/_2$—7 Zoll, bei geringerer Stärke auf alle 8 Zoll Umfang einen Stab. Hat man die in einer Eiche steckende Anzahl benutzbarer Himpel geschätzt, so läßt sich hiernach die Ausbeute an Stäben ungefähr überschlagen, Spaltigkeit und Gesundheit vorausgesetzt.

Bei Contrahirung mit Holzhändlern ist es rathsam, denselben keine feste Zusicherung bestimmter Mengen zu geben, sondern ihnen nur das zuzusichern, was sich aus den zu fällenden Bäumen ergibt. Der Holzhändler ist dann weniger wählerisch und man kommt nicht in die Lage, mehr Eichen fällen zu müssen, als beabsichtigt wurde, wenn dieselben weniger Ausbeute an Stäben ergeben, als man vorausgesetzt hat.

Für den französischen Handel werden dieselben Sortimente ausgespalten und gebeilt. Die Länge ist dieselbe, die Breite und Dicke aber etwas geringer, 3—$4^1/_2$, resp. 1—$1^3/_4$ Zoll.

Auch für den Bedarf der inländischen Böttcher zu größeren Arbeiten



gelten dieselben Dimensionen der Stäbe, diese werden aber in der Regel nur ausgespalten, nicht gebeilt.

Für die kleineren inländischen Böttcherarbeiten wird das Holz in grobklobigen Nutzholzklaftern von 1 Mtr. Scheitlänge abgegeben.

Nadelholzstäbe

zu Kalk- und Salztonnen, so wie für viele Böttcherarbeiten im häuslichen Gebrauche, Eimer, Waschfässer 2c. werden meist in gutspaltigen Nutzholzklaftern von 1 Mtr. Scheitlänge abgegeben und nur in der Nähe von Salinen, Kalk- und Gypsöfen werden die Stäbe häufig schon im Walde ausgespalten.

Es geschieht dieß nicht in der beim Eichenholz üblichen Weise, sondern es wird der Himpel zuerst in Scheite von 7 Zoll Stirnbreite zerlegt, von jedem Scheite der Kern bis zu 4 Zoll Breite, dann Rinde und Splint so weit abgespalten, daß die Außenseite des Scheites eine glatte grade Fläche darstellt und endlich in der Richtung parallel dieser Fläche, also in tangentaler Richtung alle Zoll ein Stab ausgespalten, deren Breite daher eine verschiedene, zwischen 7 und 4 Zoll schwankende ist. Je 60 Stäbe sollen zusammengenommen 310 Zoll breit sein. Der Rinken hält 248 Stäbe. Man verwendet auf solche durchschnittlich 50—60 Cubikfuß Holzmasse und zwar vom unteren 15—16 Fuß langen Schaftende mindestens 16zölliger Stämme. Höhere Schafttheile sind nicht mehr genügend spaltig.

2) Felgenholz.

Die Felgen für Wagenräder werden größtentheils aus spaltigem Rothbuchenholz gearbeitet. Es gehören dazu, je nach der Größe der anzufertigenden Radkränze, 60—100 Ctm. lange Klötze von mindestens 40 Ctm. Durchmesser die einmal gespalten werden, während 50 Ctm. dicke Klötze 4 Scheite, 60 Ctm. dicke Klötze 6 Scheite ergeben. Aus jedem dieser Scheite wird alsdann ein Balkenstück von 10 Ctm. Dicke und 20 Ctm. Breite in der Richtung des Radius ausgespalten und dem Balkenstück die Bogenform der Felge im Groben dadurch gegeben, daß auf der Rindenseite beiderseits die Endkanten zur Darstellung der convexen Seite, auf der Kernseite hingegen die Mitte des Balkenstücks in einem flachen Winkel zur Darstellung der concaven Felgenseite weggebeilt wird. Es geschieht dieß Ausbeilen nur zur Verringerung der Transportkosten und es unterbleibt in den meisten Fällen, die Felgen werden als gerade Balkenstücke abgegeben, wenn der Transport kein weiter ist.

Die geringste Menge von Abfallholz erfolgt bei Verwendung 50 Ctm. dicker Klötze, die, über Kreuz gespalten, vier Felgen liefern.

Da die Verarbeitung zu Felgen einen höheren Grad von Spaltigkeit nicht bedingt und die kurzen Klötze überall aus dem Brennholze ausgehalten werden können, die Anforderung keine unbedeutende und eine jährlich wiederkehrende ist, hat der Forstwirth um so mehr darauf Bedacht zu nehmen, als der Nutzholzabsatz aus Buchenwäldern überhaupt ein so geringer ist.

3) Speichenholz.

Das Material zu Radspeichen wird größtentheils aus jungen gesunden Eichen- oder Eschenklötzen von 30—40 Ctm. Stärke und 3/4—1 Mtr.

Länge, in einer Dicke von 6—7 Ctm. im Quadrat ausgespalten. Das Holz muß gut und gradspaltig sein, da die Speichen nicht über den Draht gearbeitet sein dürfen.

4) Axenhölzer

werden ebenfalls größtentheils aus Rothbuchenklötzen von 1 3/4—2 3/4 Mtr. Länge und 50—60 Ctm. Dicke gefertigt. Die Klötze werden über Kreuz gespalten, der Kern bis auf 10 Ctm. Breite hinweggespalten und die Rindenseite geplätzt. Die Klötze müssen gradspaltig sein. (Nabenhölzer werden in ungespaltenen, 25—50 Ctm. langen, starken Rüstern-, Eschen-, Eichen- und Buchenklötzen abgegeben.)

5) Kistenhölzer

zur Anfertigung von Waarenkisten, besonders zum Transport von Kandiszucker, werden aus 1/3—2/3 Mtr. langen, gutspaltigen Buchenklötzen von 2/3—3/4 Mtr. Stärke, 1 1/2 Ctm. starke Brettchen nach vorgeschriebenen Maßen ausgespalten, die zu einer Kiste gehörenden Bretter zusammengebunden und die Gebunde schockweise abgegeben.

6) Scheffel und Siebränder

werden aus 1—3 Mtr. langen, durchaus grade und gutspaltigen, fehlerfreien Eichen-, Nadelholz- und Saalweidenklötzen von mindestens 1/3 Mtr. ausgespalten. Die Ränder zu kleineren Sieben, Gemäßen und Schachteln werden nicht ausgespalten, sondern, wie die Buchbinderspäne aus Buchenholz, vermittelst eines großen, belasteten, in einer Maschine sich gleichmäßig fortbewegenden Hobels, den Spaltflächen grober Nutzholzscheite entnommen.

7) Schindeln

sind 2/3 Mtr. lange, 8—10 Ctm. breite, an der Rindeseite 2 1/2 Ctm. dicke Brettchen, die aus spaltigen Klötzen in der Richtung des Radius ausgespalten werden und auf der Rindeseite, nach Hinwegnahme der ganzen Splintschichte eine vertiefte Furche (Nuth) vermittelst des hobelähnlichen Niegeleisens erhalten, zur Aufnahme der schmäleren Kernseite einer zweiten Schindel, um dadurch der bekannten Schindelbedachung gegenseitiges Ineinandergreifen und besseren Halt zu geben. Sie werden vorzugsweise aus Eichen-, Aspen- und Nadelholz gearbeitet. Klötze von 25—30 Ctm. Durchmesser sind dazu die geeignetsten, wenn sie durchaus gradspaltig sind

Um das Krummziehen der schwachen Schindeln zu verhindern, werden dieselben nach dem Ausspalten, je zwei und zwei abwechselnd, in gekreuzter Richtung thurmförmig auf einander gelegt und in 1—2 Mtr. Thurmhöhe mit schweren Kloben gedeckt und belastet.

Splintrein gearbeitete Schindeln aus gesundem Eichenholz liegen 30—40 Jahre als Dachbedeckung, Schindeln von kernigem Kiefern- und von Aspenholz liegen 15—20 Jahre. Fichtenschindeln, im Harze, in der Höhe von Braunlage, in geschlossenem gutwüchsigen Bestande erwachsen, liegen 15 Jahre; an Achtermannshöhe und am Wormberge kümmerlich erwachsenes Holz liegt hingegen 20—25 Jahre. Es ist gewiß sehr auffallend, daß das unter



abwechselnder Feuchtigkeit und Trockenheit sonst so rasch sich zersetzende Aspenholz als Schindelholz eine so lange Dauer besitzt, die Thatsache ist aber eine feststehende.

Die Gangloff'sche Schindelmaschine, im Preise von 150 bis 200 Thaler, durch ein Pferd oder eine gleiche Wasserkraft in Bewegung gesetzt und von einem Arbeiter bedient, liefert täglich 600—1000 Schindeln.

8) Spließen

sind 1 Mtr. lange, 10—12 Ctm. breite, 1—2 Ctm. dicke Brettchen zur Dachdeckung, die sich von den Schindeln besonders dadurch unterscheiden, daß sie keine Nuth erhalten. Alles Uebrige wie bei den Schindeln.

9) Dachspäne,

Brettchen von 30—35 Ctm. Länge, 6—8 Ctm. Breite und 1/2 Ctm. Dicke; zur Unterlage einfacher Ziegeldächer. Meist aus Nadelholz.

10) Weinpfähle

aus Eichen, Kiefern, Akazien und andern dauerhaften Holzarten in einer Länge von 2—2 1/2 Mtr., 3 1/2—4 Ctm. im Quadrat ausgespalten. Die Klötze brauchen nicht ganz gradspaltig zu sein.

11) Reifstöcke

zu größeren Gefäßen werden hauptsächlich Eichen und Eschen, im Süden auch die edle Kastanie verwendet. Am gesuchtesten zu Böttichreifen sind junge Stämme von 10—12 Mtr. Länge und 12—15 Ctm. Zopfstärke, die über Kreuz gespalten werden. In Ermangelung solcher kann aber auch stärkeres Holz dazu verwendet werden.

Faßreife (3—5 Mtr. lang, 3 1/2—4 Ctm. Zopfstärke), Tonnenreife (2—3 Mtr. lang, 2—3 Ctm. Zopfstärke), Eimerreife (1—2 Mtr. lang, 1—2 Ctm. Zopfstärke) werden hauptsächlich aus jungen Birken, Haseln, Weiden schockweise im Runden abgegeben. Das Spalten überläßt der Waldbesitzer dem Käufer.

12) Peitschenstiele.

Die bekannten, bis zum Handgriff vielfältig gespaltenen und zopfartig geflochtenen Fuhrmannspeitschen werden, so viel ich weiß, nur aus Feldahorn gefertigt und das Material dazu, junge 10—15 Ctm. dicke Stangen, sehr gesucht und theuer bezahlt.

13) Schwefelhölzer.

Die Fabrikation der Zündhölzchen hat in neuerer Zeit eine solche Höhe erreicht, daß der jährliche Bedarf einzelner Fabriken Hunderte von Cubikmeter Holz übersteigt. Am meisten wird Nadelholz, weniger wird weiches Laubholz verwendet. Die Klötze müssen sehr gradspaltig sein und werden deßhalb fast nur die unteren Stammenden in einer Länge von 2—3 Mtr. verarbeitet. Da bei gutem Bau- und Nutzholzabsatze der Waldbesitzer so kurze Stammenden ohne Schaden zu gewöhnlichen Nutzholzpreisen nicht wohl

abgeben kann, sind sie nur allzuhäufig Gegenstand des Diebstahls. Bei vollem Bau- und Nutzholzabsatz sind Fabrikanlagen dieser Art dem Waldbesitzer daher nicht vortheilhaft. Da sie ohne Holzzusicherung nicht bestehen können, hat es der Waldbesitzer in der Hand, durch Bedingungen, die er an solche Zusicherung knüpft, dem Uebel möglichst vorzubeugen. Dahin gehört besonders das Verbot des Ankaufes gehobelten Zündholzes von anderen Personen, da eine Controle nur dann möglich ist, wenn der Fabrikant sich verpflichtet, alle Hölzer im Fabrikgebäude selbst hobeln zu lassen.

Ein besonders geschätztes Material zu Zündholz liefert die Weymouthkiefer, der Spaltigkeit und Weiche ihres Holzes wegen. Ein vermehrter Anbau dieser raschwüchsigen und durch den dichten Schluß, in dem sie erwächst, außergewöhnlich ertragreichen Holzart wird dadurch heute mehr als früher empfehlenswerth.

14) Papierholz.

Die Verwendung von Weichhölzern, besonders von Fichten, Tannen, Weymouthkieferholz auf Schleifmühlen als Surrogat der Leinenfaser zur Papierbereitung nimmt von Jahrzehnt zu Jahrzehnt größere Dimensionen an; unser Okerthal allein zählt 4 Schleifmühlen. Es wird dazu Fichtenholz in allen Dimensionen verwendet.

III. Der Schnitzholzbetrieb.

Besonders in Gebirgsforsten mit ausgebreitetem Bergbau hat der größere Bedarf an Schaufeln, Trögen und Mulden ein Gewerbe verbreitet, das sich mit Darstellung dieser Utensilien beschäftigt. Sie werden hier größtentheils aus Buchenholz gefertigt, weil nur dieß in größeren Mengen sich darbietet und als Nutzholz verhältnißmäßig wohlfeil ist. Die Arbeit erfordert besondere Kenntnisse und Fertigkeiten, kann von gewöhnlichen Waldarbeitern nicht verrichtet werden, daher dann der Waldbesitzer das passende Holz in runden Klötzen an die Muldenhauer abgibt, die es nach der Taxe bezahlen, ihre Arbeit im Holzschlage verrichten und das ausgespaltene, für ihre Zwecke nicht nutzbare Holz dem Waldbesitzer aufgemaltert zurückstellen, wenn dieser es nicht für vortheilhafter hält, die weitere Verwendung auch des Abfallholzes den Muldenhauern zu überlassen.

In Gegenden, deren ländliche Bevölkerung großentheils noch in Holzschuhen geht, ist auch das Material zu diesen keine unbedeutende Abgabe. Der Leichtigkeit des Schuhes und dessen leichterer Bearbeitung wegen sind dazu besonders die weichen und weißen Laubhölzer gesucht: Aspen, Weiden, Linden, Roßkastanien, Birken, aber auch Ellern. Das hierzu taugliche Material wird in grobgespaltenen Nutzholzklaftern abgegeben.

IV. Der Bind- und Flechtholzbetrieb.

Besonders an den Ufern der Flüsse und Seen, in Weidenwerdern und auf Moorboden in Weidensoolen besitzt die Darstellung des Flecht-, Faschinen- und Bindmaterials nicht selten eine hervorstechende Bedeutung. Wird auch in den meisten Fällen das Material roh an die Käufer abgegeben und

diesen die weitere, gewerbsmäßige Verarbeitung überlassen, so kommen doch gerade hier häufiger Fälle vor, in denen entweder der eigene Bedarf oder die Bequemlichkeit der Käufer, oder augenblicklicher Mangel an Abnehmern den Waldbesitzer zu weiterer Verarbeitung zwingt.

1) Korbruthen

werden geschnitten, so wie die Rinde sich leicht vom Holze ablöst. Das Instrument zum Entrinden besteht in einer leierförmigen Feder von starkem Eisen, ungefähr in der Form und Größe der Feder eines Berliner Schwanenhalseisens, dessen Enden jedoch walzenrund sind, dicht aneinanderstehen, vom Berührungspunkte aus noch 5—6 Ctm. in entgegengesetzter Richtung nach außen gebogen. Diese $^1/_3$—$^1/_2$ Mtr. hohe Feder wird vermittelst Schrauben und Klammern in der aufgerichteten Stellung einer Lyra auf einem schweren, $^2/_3$ Mtr. hohen Holzklotze befestigt. Von der zu entrindenden Korbruthe wird die Rinde vom Abschnitt so weit mit Messer und Hand gelöst, daß der Arbeiter das nackte Holz fassen kann, dicht über dieser Stelle wird dann der berindende Theil der Ruthe zwischen die Berührungspunkte der Feder geklemmt und die Ruthe mit einem kräftigen Zuge aus der vom Eisen festgehaltenen Rinde herausgezogen.[1]

Die von der Rinde entkleideten Korbruthen werden, wenn sie stärker sind, schockweise, sonst zu je 10 Schocken nach leichtem Abtrocknen vermittelst Bindweiden fest zusammengebunden, damit sie sich im völligen Abtrocknen gegenseitig gerade ziehen.

2) Bindweiden.

Zu schwächeren Bindweiden zum Anbinden von Bäumen, Zusammenbinden von Reisigholz 2c. können außer der Erle und den Laubhölzern mit weiter Markröhre: Roßkastanien, Esche, Ahorn 2c., sämmtliche Laubhölzer und auch solche Nadelholzstämmchen verwendet werden, die, in Jungorten schon längere Zeit unterdrückt, sehr schwank emporgeschossen sind. Das beste Bindmaterial liefern allerdings die gelbe Baumweide, Rüstern, Birken, Haseln; immer aber müssen die geschnittenen Schößlinge mindestens 24 Stunden abtrocknen, ehe sie die gehörige Zähigkeit erlangen. Für Pflanzkämpe liefern auch Binsen ein gutes wohlfeiles Bindmaterial, wenn sie 8—10 Tage abgewelkt sind. Sollten sie hierbei zu trocken geworden sein, so müssen sie wie Stroh und Bast vor der Verwendung wieder angefeuchtet werden.

Starke Bindweiden zur Verbindung der Floßhölzer werden aus jungen Laub- oder Nadelholzstämmen von 3—5 Mtr. Länge und 3—5 Ctm. Stärke durch Drehung um ihre Achse über Feuer angefertigt.

3) Faschinen

für den Weg- und Uferbau sind entweder Bundfaschinen oder Würste. Beide dienen dazu, dem Erdreich einen Halt gegen das Abspühlen durch Wasser oder gegen das Einschneiden von Wagenrädern zu geben. Zum gleich-

[1] Dieser Federeisen bedient man sich auch bei der Rindegewinnung für die Salicinfabriken.

mäßigen Füllen bindet man die Bundfaschinen so, daß jederseits gleich viel Hiebs- und Reiserenden liegen. Für Wegbesserungen werden sie häufig conisch gebunden, die Zweigenden an einem, die Schnittenden sämmtlich an dem andern Ende. Man legt alsdann die Spitzen der Bundfaschinen in die Mitte des Weges, die Basis an die Seiten, so daß die Räder der Wagen über dem stärkeren Holze laufen.

Wurst-Faschinen, besonders für fortlaufenden Uferbau, fertigt man über graden Reihen spanischer Reiter, die, je nach der Länge des zu verwendenden Reisigs, $1/2$—1 Mtr. von einander entfernt gesteckt werden. Nachdem das Reisig in die obere Gabelung gleichmäßig und in einander schießend vertheilt ist, wird es dann mit Bindeweiden in 15—20 Ctm. Entfernung zu festen, beliebig langen Würsten von 20—30 Ctm. Durchmesser zusammengebunden.

V. Der Köhlereibetrieb.

Besonders da, wo der Waldbesitzer zugleich Besitzer von Berg- und Hüttenwerken ist und als solcher den eigenen Bedarf an Kohlen sich selbst aus seinem Walde darzustellen veranlaßt wird, ist es größtentheils Sache des Forstmannes, den Köhlerbetrieb anzuordnen, zu leiten und zu überwachen. Außerdem können auch Unglücksfälle, wie Raupenfraß, Windbruch, Waldbrand 2c., welche den Einschlag außergewöhnlich groβer, den augenblicklichen Absatz übersteigender Holzmengen herbeiführen, den Köhlereibetrieb nothwendig machen, um durch Verkohlung des in den nächsten Jahren nicht absetzbaren Holzes dieses dem Verderben zu entziehen.

Durch die Waldköhlerei wird das Holz auf durchschnittlich $1/4$ seines Gewichtes, auf $3/5$ seines Volumen reducirt. Unter Umständen kann hieraus dem Waldbesitzer eine wesentliche Verringerung der Transportkosten und eine ihm vortheilhafte Erweiterung des Consumtionsbezirkes erwachsen; dann nämlich, wenn die Kohlen unfern der Kohlstellen auf Kähne verladen und durch diese in größere Entfernungen verführt werden können. Ein weiterer Transport auf der Achse kostet zu viel durch den bedeutenden Verlust an Fuhrkrimpfe, d. h. an Kohlenstaub, der durch die gegenseitige Reibung der Kohlen besonders auf schlechten Wegen entsteht.

In diesen und ähnlichen Fällen bedarf der Forstmann einer Kenntniß des Köhlereigeschäfts, und sind die leitenden Grundsätze desselben schon lange Zeit ein integrirender Theil des forstmännischen Wissens.

a) Chemisches.

Die reine Holzfaser besteht aus 52,65 Kohlenstoff, 42,10 Sauerstoff, 5,25 Wasserstoff. Die elementare Zusammensetzung des Holzes weicht hiervon nur wenig, aber stets um Etwas ab. Das Maximum des Kohlenstoffgehaltes geht nicht über 50,2 (Ulmus, Larix), Minimum nicht unter 48,5 (Salix, Fagus, Betula). Das Maximum des Sauerstoffgehaltes steigt auf 45,1 (Fagus, Betula), das Minimum sinkt nicht unter 43,4 (Ulmus). Das Maximum des Wasserstoffgehaltes steigt auf 6,86 (Tilia), das Minimum sinkt nicht unter 6 Proc. (Quercus, Fraxinus).

Es ist daher im Holze der Gehalt an Sauerstoff und an Wasserstoff stets größer als in der reinen Holzfaser. In letzterer stehen beide genau in demselben Verhältnisse wie im Wasser (8 : 1) und müssen es daher andere brennbare, dem Holze beigemengte Stoffe von höherem Sauerstoff- und Wasserstoffgehalte sein, welche jenem Unterschiede zum Grunde liegen. Obgleich hier noch mancher Zweifel vorliegt, der nur gelöst werden kann durch sorgfältige Analyse der bei Darstellung der reinen Holzfaser in Lösung gebrachten Stoffe, mag man doch einstweilen annehmen: daß es der verschiedene Gehalt des Holzes an wasserstoffreichen Harzen und Oelen, an sauerstoffreichem Gummi und Schleim sei, der bei der Verbrennung des Holzes in Mitwirkung tritt.

Der, auch dem Holze nie fehlende, theils aus Säften, theils aus Klebermehl stammende Stickstoffgehalt, erreicht sein Maximum mit 1,5 Proc. im Weidenholze, sein Minimum mit 1 Proc. bei der Aspe, so weit die vorhandenen Untersuchungen reichen.

Der Gehalt des Holzes mit der Rinde an unverbrennbaren Aschebestandtheilen schwankt zwischen $1^1/_2$—3 Proc. Maximum bei Linde, Buche, Erle, Hainbuche, Minimum bei Nadelhölzern und Eiche (v. Werneck). Das Holz allein enthält 0,12—0,95 Proc. unverbrennbarer Bestandtheile.

Frisch gefällt können splintreiche Stangenhölzer von Nadelholz bis $^3/_5$ ihres Gewichts an wässriger Feuchtigkeit enthalten. Die Hälfte Wassergewicht ist das gewöhnliche bei splintreichem Holze. Frisch geschlagenes Scheitholz enthält in der Regel ungefähr $^2/_5$ seines Gewichts an Wasser. Gespaltenes Holz, welches Jahre lang in offenen Schuppen aufbewahrt, einen Trockenheitsgrad erreichte, in welchem es bei Verminderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft innerhalb mehrerer Wochen nicht mehr wesentlich leichter, bei Erhöhung der Luftfeuchtigkeit hingegen rasch schwerer wird (lufttrocken im wissenschaftlichen Sinne), enthält immer noch nahe 20 Proc. Feuchtigkeit; Klafterholz, welches den Sommer über im Walde getrocknet ist: 25—30 Proc. Wassergehalt.

Bringt man ein trocknes Holzspänchen in die Nähe einer Lichtflamme, so entzündet es sich bei einem gewissen Grade der Erhitzung. Wir nennen dieß das Anzünden. Die unmittelbare Berührung mit einer Flamme ist hierbei nicht nothwendig, sondern nur die Erhitzung des brennbaren Körpers bis zur Entzündungswärme, wie jeder weiß, der sich in der Schmiede die Pfeife an glühendem Eisen anzündete.

Die Entzündungswärme ist für verschiedene Brennstoffe und für denselben Brennstoff unter verschiedenen Aggregatzuständen verschieden. Phosphor entzündet sich leichter als Schwefel, dieser leichter als Holz, Kohlenpulver leichter als Kohlenstücke, feiner Eisendraht leichter als grober.

Ist der brennbare Körper angezündet, so ist der brennende Theil desselben die Wärmequelle für den noch nicht brennenden Theil. Der Körper brennt fort, wenn der brennende Theil desselben den nicht brennenden in genügendem Grade erhitzt.

Die Wärme, nachdem sie das hygroscopische Wasser des Brennstoffs verdampft hat, löst die organische Verbindung des Kohlenstoffs, Sauerstoffs und Wasserstoffs im brennbaren Körper, und die nun frei gewordenen

Elemente können sich untereinander zu anderen, in der Verbrennungshitze flüchtigen Verbindungen vereinen.

Der bei weitem größte Theil des Sauerstoffs und des Wasserstoffs treten zu Wasser zusammen und werden als solches, indem sie Wärme bilden, ebenfalls verdampft. Ein im Holze stets vorhandener Ueberschuß von Wasserstoff tritt mit einem Antheile Kohlenstoff zu gasförmigem Kohlenwasserstoff zusammen und ein geringerer Antheil von Sauerstoff und Wasserstoff verbindet sich mit Kohlenstoff zu flüssigen, in der Hitze flüchtigen Destillationsprodukten (Essigsäure, Holzgeist, Theer). Die Dämpfe dieser Letzteren und die Kohlenwasserstoffgase sind es, welche die *Flamme* bilden, indem sie mit dem Sauerstoffe der Luft zu Kohlensäure verbrennen, wenn ein durch die Wärme selbst vermittelter rascher Luftwechsel genügende Mengen atmosphärischen Sauerstoffs den entweichenden, erhitzten Gasen zuführt.

Ist das nicht in genügendem Maße der Fall, dann verbrennt in der Flamme des sich zersetzenden Kohlenwasserstoffgases voreilig der Wasserstoff und der zu feinsten Kohlentheilchen reducirte Kohlenstoff tritt als *Rauch* aus der Flamme hervor, dem sich unter Umständen in der Hitze verflüchtigte Brandöle und Brandharze beigesellen. Die Kohlentheilchen des Rauches setzen sich entweder an kalten Körpern als *Ruß* ab, oder sie werden vom aufsteigenden Luftstrome in höhere Luftschichten empor geführt, adhäriren dort den Wasserdämpfen der Wolkenschicht, mit den Wolken fortziehend so lange, bis deren Niederschlag sie im Regenwasser oder deren Auflösung zu Wassergas sie als *Höhenrauch* der Erdoberfläche zurückgibt.

Der brennbare Körper *schwehlt, glimmt, glüht*, wenn entweder ungenügender Luftwechsel so geringe Sauerstoffmengen ihm zuführt, daß eine Verbrennung der entweichenden brennbaren Gase nicht oder nur unvollkommen eintreten kann, oder wenn die Zersetzungsprodukte dem brennenden Körper nicht reichlich und nicht lebhaft entströmen (faules Holz, Schwamm), oder wenn die gasförmigen Zersetzungsprodukte selbst nicht brennbar sind (Kohlensäure, bei Verbrennung der *Kohle* unter reichlichem Luftwechsel.)[1]

Das Holz kann selbst in der größten Hitze sich nicht entzünden, bereits in Brand gesetzt erlischt es, wenn es im abgeschlossenen Raume mit genügenden Mengen fremden Sauerstoffs nicht in Berührung treten kann, obgleich bei fortdauernder Erhitzung auch die Zersetzung fortdauert, bis der ganze Gehalt an Sauerstoff und Wasserstoff mit $^2/_3$—$^1/_2$ des Kohlenstoffs von $^1/_2$—$^1/_3$ Kohlenrückstand als flüchtige Destillationsprodukte (Wasser, Gase, Holzessig, Holzgeist, Brandöl, Brandharz), abgeschieden sind.

Es ist dieß der *Proceß der Verkohlung*.

Die Produkte dieses Processes sind genau dieselben, wie die der Verbrennung; denn auch bei letzterer bilden sich unter der brennenden Oberfläche durch die von ihr ausgehende Erhitzung aus den Elementen des Holzes

[1] Das glimmende Verbrennen der Kohle in der sauerstoffreichen Luft zu nicht brennbarer, flüchtiger Kohlensäure, verhält sich zum flammenden Verbrennen des Holzes, wie sich das Verbrennen des Eisens zu nicht brennbarem, nicht flüchtigem Eisenoxyd verhält: zum flammenden Verbrennen des Zink. Es ist der feste Körper der Kohle und des Eisens, welche brennen, d. h. mit dem Sauerstoff der Luft sich vereinen; es sind die, durch Erwärmung gebildeten Gase, resp. Dämpfe des Holzes und des Zinks, welche als solche flammend brennen.





zunächst alle jene flüchtigen Kohlenstoffverbindungen, die auch im verschlossenen Verkohlungsraume gebildet und aus diesem aufgesammelt werden können. Ein Unterschied zwischen Verkohlung und Verbrennung besteht nur darin: daß bei ersterer die flüchtigen Destillationsprodukte in Folge des Abschlusses fremden Sauerstoffs nicht weiter verändert werden, daß nach Abscheidung derselben der Kohlenstoffrest, selbst in der Weißglühhitze und selbst weißglühend wie Platina, keine weitere Veränderung oder Verminderung erleidet, während bei der Verbrennung der hinzutretende Sauerstoff nicht allein alle jene Destillationsprodukte, sondern auch den Kohlenrückstand bis auf die Aschebestandtheile in Kohlensäure und Wasser verwandelt. [1]

Jedes einseitig zugeschmolzene Glasröhrchen, das auf $^1/_4$ mit Holzsplittern oder Sägespänen angefüllt, über einer Spirituslampe sehr langsam erwärmt und endlich erhitzt wird, versinnlicht die durch die Wärme im abgeschlossenen Raume am Holze bewirkten Veränderungen. Man sieht zuerst die Wände des Glases mit ungefärbter Flüssigkeit sich beschlagen und diese bei zunehmender Erwärmung dem Glase als Wasserdampf entweichen. Es ist dieß das hygroscopische Wasser des lufttrocknen Holzes. Bei gesteigerter Wärme röthet sich das Holz (Röstung), die Wasserdämpfe erhalten von beigemengtem Holzessig und Holzgeist einen säuerlichen Geruch und Geschmack. Bei einem höheren Grade der Röstung (Rothkohle) nehmen die an den freien Wänden der Glasröhre sich niederschlagenden Dämpfe eine bräunliche Farbe an, durch die sich beimengenden Brandöle. Erhitzt man nur die obersten Holzschichten durch eine schwache, horizontal wirkende Löthrohrflamme, so sieht man einen Theil dieser braunen Flüssigkeit auch nach unten sich senken und die noch nicht gebräunten Holzmassen durchdringen (Brandöle und Brandharze — Theer). Hält man jetzt ein brennendes Holzspänchen an die Mündung der Glasröhre, dann sieht man die derselben entweichenden Gase und Dämpfe sich entzünden und mit lebhafter Flamme fortbrennen. Nicht allein die brennbaren Gase (Kohlenwasserstoff), sondern auch die mit ihnen entweichenden, in der Hitze verflüchtigten Brandöle bilden diese Flamme. Je weiter die Erhitzung vorschreitet, um so dickflüssiger und dunkler wird die an den Wänden des Glases sich niederschlagende Flüssigkeit (Theer), und zwar in Folge zunehmenden Uebergewichts der Brandharze über die leichter und rascher sich verflüchtigenden Brandöle. Ist die Erhitzung eine starke und rasch sich steigernde, so wird auch der Theer nach außen verflüchtigt; bei gelinder und langsamer Erhitzung senkt er sich vermöge seiner eigenen Schwere abwärts. Bei fortdauernder Wärmewirkung verwandelt sich die rothbraune Färbung des Holzes in ein immer tieferes Schwarz (Kohle) und man gelangt durch starke Erhitzung (Rothglühen) endlich zu einem Punkte, wo die meisten flüchtigen Stoffe ausgetrieben sind. Das Volumen des Holzes hat sich alsdann auf ungefähr die Hälfte verringert. Dieser Kohlenrest kann in dem verkitteten Glase beliebig lange Zeit in der Glühhitze erhalten werden, ohne daß er sich weiter zersetzt und vermindert. Wird er aber in freier Luft erhitzt, dann verbrennt er mit dem Sauerstoff derselben flammenlos zu Kohlensäure. Bei

[1] Es gehört dazu nicht nothwendig der Zutritt atmosphärischen Sauerstoffs. Bekanntlich kann eine vollständige Verbrennung auch im verschlossenen Raume bewirkt werden durch den Sauerstoff beigemengter Metalloxyde.

großer Hitze und geringem Sauerstoffzutritt liefert allerdings auch die Kohle eine schwache blaue Flamme durch Bildung von Kohlenoxydgas, wenn man z. B. in einem Stubenofen voll glühender Kohlen die Abzugsröhre schließt oder wenn die Wirkung des Gebläses auf ein Schmiedefeuer plötzlich aufhört.

Die Produkte der Verkohlung sind:

1) binäre, gasförmige Verbindungen,
   Kohlensäure = 27,3 Kohlenstoff, 72,7 Sauerstoff,
   Kohlenoxydgas = 43 Kohlenstoff, 57 Sauerstoff.
   Kohlenwasserstoffgas:
   a) Grubengas = 75 Kohlenstoff, 25 Wasserstoff.
   b) Oelbildendes Gas = 86 Kohlenstoff, 14 Wasserstoff.

Ueber die Menge der Kohlensäure besitzen wir noch keine Angaben. Die Menge der übrigen gasförmigen Kohlenstoffverbindungen gibt Stolze nur zu 3—4 Cubikfuß, Pettenkofer zu $8^1/_2$ Cubikfuß auf das Pfund lufttrocknen Holzes an. Das durchschnittliche specifische Gewicht zu 0,0009, das absolute Gewicht eines rheinl. Cubikfußes daher zu 0,0009 . 66 = 0,06 Pfund angenommen, ergibt pro Pfund Holz $8^1/_2$. 0,06 = 0,5 Pfund an Gasen (ausschließlich der Kohlensäure) = 1,25 Procent vom Holzgewicht (= 40 Pfund pro Cubikfuß) mit durchschnittlich 80 Procent Kohlenstoff = 1 Procent vom Holzgewicht.

Knapp führt die Angaben eines Ungenannten an, nach denen die permanenten Gase 6,5 Procent vom Gewichte des Holzes betragen. Die Stolze'schen Versuche ergeben 20—24 Proc. Mindergewicht der gesammelten Destillationsprodukte einschließlich des Kohlenrückstandes, die Knapp als „unverdichtbare" Stoffe (Gase) in Rechnung stellt (s. weiter unten).

2) Binäre, flüssige Verbindungen.
   a) Hygroscopisches Wasser des lufttrockenen Holzes (88,91 Sauerstoff, 11,09 Wasserstoff) = 20 Procent.
   b) Wasser, welches entsteht aus der Verbindung des Sauerstoffs und Wasserstoffs der Holzfaser.

Nach den Elementar-Analysen Petersen und Schödlers enthält

Holz der	Kohlenstoff.	Sauerstoff.	Wasserstoff.	überschüssiger Wasserstoff.
Linde . .	49,41	43,73	6,86	1,39
Ulme . .	50,19	43,39	6,43	1,00
Tanne . .	49,95	43,65	6,41	0,95
Fichte . .	49,59	44,02	6,38	0,88
Lerche . .	50,11	43,58	6,31	0,86
Ahorn . .	49,80	43,89	6,31	0,83
Pappel . .	49,70	43,99	6,31	0,82
Kiefer . .	49,94	43,81	6,25	0,77
Birke . .	48,60	45,02	6,38	0,75
Weide . .	48,44	44,80	6,36	0,70
Buche . .	48,53	45,17	6,30	0,65
Eiche . .	49,43	44,50	6,07	0,51
Esche . .	49,36	44,57	6,08	0,50.

Nimmt man an: daß aller Sauerstoff sich mit $^1/_8$ seines Gewichts



Wasserstoff zu Wasser verbindet, so würde nur das in der letzten Columne verzeichnete Wasserstoffgewicht übrig bleiben und mit Kohlenstoff zu Kohlenwasserstoffgas sich verbinden können.

Jeder Gewichttheil überschüssiger Wasserstoff würde sich mit $^{75}/_{25} = 3$ Gewichttheilen Kohlenstoff zu Grubengas, oder mit $^{86}/_{24} = 6$ Gewichttheilen Kohlenstoff zu 7 Gewichttheilen ölbildendem Gas, oder in nahe denselben Verhältnissen zu Brandöl ꝛc. verbinden, der Kohlenstoffabgang bei der Verkohlung im verschlossenen Raume 6 Gewichtprocente nicht übersteigen können. Da mit Hinzurechnung des hygroscopischen Wassers das lufttrockne Holz aus 20 Proc. Wasser, 40 Proc. Kohlenstoff und 40 Procent Sauer- und Wasserstoff besteht,[1] würde in diesem Falle der Kohlenstoffrest 40 — 6 = 34 Proc. sein müssen. Aus wasserfreiem Holze mit 50 Proc. Kohlenstoff würden 50 — 6 = 44 Proc. Kohlenrückstand möglich sein.

Nimmt man an: daß aller Sauerstoff theils mit 0,37 seines Gewichts an Kohlenstoff zu Kohlensäure, theils mit 0,75 Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas, theils mit gleichen Gewichttheilen Kohlenstoff zu Essigsäure und Holzgeist, theils mit dem 2,4 fachen seines Gewichts an Kohlenstoff zu Brandharz zusammentrete; nimmt man ferner an, daß in diesem Falle der Sauerstoff mindestens 0,5 des Kohlenstoffs der Holzfaser in Anspruch nehme, so würde der verbleibende Kohlenstoffrest von 20 Proc. des lufttrocknen Holzes nicht einmal ausreichend sein, um mit 6 Proc. Wasserstoff Kohlenwasserstoff zu bilden. Es würde gar kein Kohlenrest verbleiben.

Beides ist nun erfahrungsmäßig nicht der Fall. Ebenso wenig wie aller Sauerstoff mit Wasserstoff sich zu Wasser verbindet, eben so wenig tritt aller Sauerstoff und Wasserstoff mit Kohlenstoff zu flüchtigen Verbindungen zusammen. Ueber das Quantum der Wasserbildung bei der Destillation wasserfreien Holzes sind mir Angaben nicht bekannt. Die Stolze'schen Versuche beziehen sich auf, bei 30° getrocknetes Holz. Nimmt man 10 Proc. als Wassergehalt desselben an, so werden 32 — 3,2 = 28,8 Loth Holz, 14 — 3,2 = 10,8 Loth oder 37 Proc. säurehaltiges Wasser geliefert haben. Nach Abzug des Gehaltes an wasserfreier Säure (1,8—3,8 Proc.) an Kreosot (1 Proc.) Holzgeist, Aceton ꝛc. im Ganzen mit 4 Proc., verbleiben 33 Proc. Wasser, mithin 50 — 33 = 17 Proc. Elemente des Wassers für die flüchtigen Kohlenstoffverbindungen. Da sich letztere nach den Stolze'schen Versuchen für die Laubhölzer auf 31 Proc. (darunter 8—9 Proc. Theer) für Fichte und Tanne auf 36—38 Proc. (darunter 11,8—13,7 Proc. Theer) berechnen, so würde der Kohlenstoffgehalt derselben zwischen 31 — 17 = 14 Proc. und 38 — 17 = 21 Proc. liegen. Von den 45 Proc. Kohlenstoff des Holzes mit 10 Proc. Wasser würde daher 24 bis 31 Proc., von wasserfreiem Holze 29—36 Proc., von lufttrocknem Holze 19—26 Proc. Kohlenstoff in Rückstand bleiben. (Auffallend ist hierbei allerdings der zwischen 20 und 24 Proc. schwankende Betrag an unverdichtbaren Destillationsprodukten.)

[1] In der vorstehenden Uebersicht ist der Kohlenstoffgehalt des wasserfreien Holzes annähernd = 50 Proc. Rechnet man hierzu 20 Proc. hygroscopisches Wasser des lufttrocknen Holzes, so enthält ein Gewichttheil des letzteren 0,4 Kohlenstoff, 0,4 Sauerstoff und Wasserstoff, 0,2 Wasser.

3) Ternäre, flüssige Verbindungen.

a) Essigsäure (Holzessig), 47 Kohlenstoff, 47 Sauerstoff, 6 Wasserstoff.

b) Holzgeist. (Alkohol ähnlich) 44,3 Kohlenstoff, 46,3 Sauerstoff, 9,4 Wasserstoff.

c) Brandöl 88 Sauerstoff, 12 Wasserstoff.

d) Brandharz 63 Kohlenstoff, 26 Sauerstoff, 11 Wasserstoff.

Nach Stolze liefert Laubholz 8—9,5 Proc., Nadelholz 10,7 bis 13,7 Proc. Theer (Brandöl und Brandharz). Gegen 6 Proc. dieser Stoffe, von denen der rohe Holzessig verunreinigt ist, sind hier wahrscheinlich nicht zugerechnet und würden den oben angegebenen Betrag von 20—24 Proc. unverdichtbare Stoffe um eben so viel vermindern. Seine Ausbeute von 41—46,8 Proc. rohem Holzessig enthält sehr verschiedene Mengen wasserfreier Essigsäure und zwar zwischen 1,8 und 3,8 Proc. Angaben Anderer zu Folge lieferten 100 Pfd. Holz 25,5 Kohlen, 9 Pfd. Theer, 59 Pfd. rohen Holzessig und 6,5 Pfd. permanente Gase (Knapp), während Stolze mehr Kohlen- und Theermenge, weniger Holzessig, aber unwahrscheinlich größere Mengen an unverdichtbaren Destillationsprodukten erhielt.

4) Feste Kohle.

Kohlenstoff einschließlich des Gehaltes der Kohle an feuerbeständigen Aschebestandtheilen. Es sind 27,72 Gewichtprocente vom lufttrocknen Holze das Maximum an Kohlenausbringen, welches Karsten bei langsamer Verkohlung in verschlossenem Raume gefunden hat; 24,6 Proc. ist unter gleichen Verhältnissen die Minimalgröße; bei den meisten Holzarten schwankt die Ausbeute zwischen 25 und 26 Proc. Uebereinstimmend hiemit sind die Versuchsreihen Giobert's; die von Stolze und Winklers erreichen meist nur die Minimalgröße der Karsten'schen Erfahrungssätze.

Durchschnittlich höhere Zahlen finden wir bei „v. Berg, Anleitung zum Verkohlen des Holzes, zweite Auflage, Darmstadt 1860," der sie ebenfalls durch Retortenverkohlung gewann. Die Maximalsätze sind: Fichtenwurzelholz 34,05 Proc., Erlenwurzelholz 31,85 Proc., Buchen 60jähriges Stammholz 32,83 Proc., Lärchen Stammholz (Splint) 30,13, Minimum 24 Proc., vorherrschend 28—29 Proc.

Wie eine, Seite 295, mitgetheilte Tabelle zeigt, erhielt ich selbst, bei gleichzeitiger Verkohlung verschiedener Baumtheile der Eiche unter geschmolzenem Zinn, also unter absolut gleicher Wärmewirkung. Differenzen des Kohlenrückstandes von 22—37 Gewichtprocenten. Es ist daher nicht zu verkennen, daß Alter, Verkernung, Stärkemehlgehalt, daher auch Standort und Wüchsigkeit des Baumes einen wesentlichen Einfluß auf den Kohlenrückstand gleich großer Cellulosemengen ausüben. (Siehe meine Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen S. 130.)

Diese bedeutenden Schwankungen im Gewicht des Kohlenrückstandes können, bei der Verkohlung im verschlossenen Raume, nur hervorgerufen werden durch die veränderliche Größe der Destillationsprodukte, durch die, wenn deren Betrag ein größerer ist, dem Holze eine entsprechend größere Menge von Kohlenstoff entführt wird. Schon aus Vorstehendem geht hervor, daß die Voraussetzung: aller Sauerstoff der Holzfaser verbinde sich mit Wasserstoff zu Wasser, keine richtige sein kann, da Kohlensäure und



Kohlenoxydgas sowohl, wie die ternären Verbindungen bedeutende Sauerstoffmengen für sich in Anspruch nehmen, daher man auch weit mehr als der vorstehend berechnete, überschüssige Wasserstoff zur Bildung von Kohlenwasserstoffen an Kohlenstoff in Anspruch nehmen muß.

Außerdem bleibt nach Verschiedenheit der Verkohlungshitze mehr oder weniger Sauerstoff und Wasserstoff mit der Kohle verbunden. Violette (Journal für praktische Chemie, Band 54, S. 313) gibt hierüber folgende Aufschlüsse:

Das Holz von Frangula vulgaris, bei 150° von allem hygroscopischen Wasser befreit, bestehend aus 47,5 Kohlenstoff, 46,3 Sauerstoff und Stickstoff, 6,1 Wasserstoff, 0,08 Asche, ergab an Kohlenrückstand und in jedem Theile dieses Rückstandes an nicht ausgetriebenem Sauer- und Wasserstoff

		in 100 Theilen des Rückstandes:			
Temperatur.	Kohlenrückstand.	Kohlenstoff.	Sauerstoff.	Wasserstoff.	Asche.
280	36,2	71,6	22,1	4,7	0,57
350	29,7	76,6	18,4	4,1	0,60
432	18,9	81,6	15,2	1,9	1,20
1032	18,7	81,9	14,1	2,3	1,60
1160	18,4	83,3	13,8	1,7	1,20
1250	17,9	88,1	9,2	1,4	1,20
1300	17,5	90,8	6,5	1,6	1,10
1500	17,3	94,5	3,8	0,7	0,70
über 1500	15,0	96,5	0,9	0,6	1,90.

Nach Abzug des Sauer- und Wasserstoffs im Kohlenrückstande ergibt sich daher ein Kohlenstoffrest für die Temperaturen und Schmelzhitzen

280°	Zinn (+)	36,2 — 9,70 = 26,50	Kolenstoff	und	Asche
350°	Blei (+)	29,7 — 6,68 = 23,02	„	„	„
432°	Antimon	18,9 — 3,20 = 15,70	„	„	„
1032°	Silber	18,7 — 3,07 = 15,63	„	„	„
1160°	Kupfer	18,4 — 2,85 = 15,55	„	„	„
1250°	Gold	17,9 — 1,90 = 16,00	„	„	„
1300°	Stahl	17,5 — 1,42 = 16,08	„	„	„
1500°	Eisen	17,3 — 0,78 = 16,52	„	„	„
darüber	Platin	15,0 — 0,23 = 14,78	„	„	„

Von der Rothglühhitze = 500° bis zur Schmelzhitze des Eisens ist daher ein Kohlenstoffverlust mit Verminderung des Kohlenrückstandes nicht mehr verbunden. Die Steigerung des Kohlenstoffs auf 16 und darüber in der Schmelzhitze des Goldes beruht natürlich auf Beobachtungsfehlern. Beachtenswerth ist ferner die bis zu 1000° sinkende, von da ab wieder steigende Größe des überschüssigen Wasserstoffs.

Wenn ein Theil des Sauerstoffs der Holzfaser und der ihm entsprechende Antheil Wasserstoff nicht zu Wasser, sondern beide, theils getrennt, theils vereint mit Kohlenstoff zu binären und ternären Kohlenstoffverbindungen zusammentreten, so liegt der Gedanke nahe: daß die Größe dieses Sauerstoffs- und Wasserstoffantheils eine veränderliche sei, verschieden mit Verschiedenheit des Temperaturganges der Verkohlungshitze.

In der That fand Karsten bei sehr rascher Steigerung der Verkohlungshitze, gegenüber einer langsam vorschreitenden Erwärmung, einen, zwischen 38 und 50 Proc. geringeren Kohlenrückstand und wird es dadurch wahrscheinlich: daß bei langsamer Verkohlung mehr Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser zusammentritt, daher mehr Kohle zurückbleibt, daß hingegen bei rascher Verkohlung weniger Wasser, aber mehr kohlenstoffhaltige Destillationsprodukte gebildet werden, und in dem Maße der Kohlenrückstand ein geringerer werde. Es könnte aber auch wohl sein: daß, bei rasch gesteigerter Erhitzung, noch nicht verflüchtigter Dampf des hygroscopischen Wassers in seine Elemente zerlegt und durch die Verbindung dieser mit Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas der Kohlenverlust ein größerer werde.

Es sprechen dafür die Versuchsresultate Rumfords, der bei Verkohlung wasserfreien Holzes nahe gleiche Kohlenrückstände (43,33 Gewichtprocente) für Nadelholz, hartes und weiches Laubholz erhielt.

Wenn lufttrockenes Holz 40 — 27 = 13 Proc. Kohlenstoffverlust erleidet, würde unter denselben Umständen dürr gewogenes Holz (nach Austreibung alles hygroscopischen Wassers) mit 50 Proc. Kohlenstoff 16 Proc. Verlust erleiden (40 : 13 = 50 : 16), also einen Rückstand von 50 — 16 = 34 Proc. Kohle ergeben. Rumford erhielt aus dürrem Holze mehr als diesen Rückstand, in Maximo 44,18 Proc. (Tanne), in Minimo 42,43 Proc. (Ahorn). Daß dieß hohe Ausbringen in unvollkommener Verkohlung seinen Grund gehabt habe, möchte ich doch nicht mit Bestimmtheit behaupten. Rumford erhitzte das Holz bis zu beginnender Röstung, um alle hygroscopische Feuchtigkeit auszutreiben, damit ist aber nicht gesagt, daß er die Kohle nicht höher erhitzt habe. Es wäre das ein Fehler, den man einem Rumford nicht zutrauen darf. Wenn derselbe einen Kohlenstoffverlust von nur 50 — 44 = 6 Proc. erhielt, so könnte die geringe Größe dieses Abganges möglicherweise in der gänzlichen Entfernung alles hygroscopischen Wassers, sowie darin begründet sein, daß bei der starken Erhitzung des Holzes auch ein Theil des chemisch gebundenen Sauer- und Wasserstoffs bereits verflüchtigt war, der Kohlenstoff im eingebrachten Holze dadurch mehr als 50 Proc. von dessen Gewicht betrug. v. Berg erhielt ähnliche Resultate der Retortenverkohlung. Unter der Voraussetzung, daß das verwendete Holz lufttrocken war,[1] betrug der Kohlenstoffverlust des Buchenholzes z. B. 40 — 32,83 = 7,17 Proc. Das Holz meiner Versuche war bei + 60° R. acht Tage lang getrocknet, wird also noch 10 Proc. Wasser, mithin 45 Proc. Kohlenstoff enthalten haben. Genau dieselbe Verkohlungshitze, genau derselbe Temperaturgang, welche das Splintholz der 140jährigen Eiche auf 22 Proc. Kohle reducirten, ließen vom Eichen Kernholze bis 37 Proc. Kohle zurück. Während letzteres 45 — 37 = 8 Proc. Kohlenstoff abgegeben hatte, verlor ersteres 45 — 22 = 23 Pro.

Es ist hier jeden Falles noch Vieles aufzuklären und wird man nicht eher zu einer klaren Einsicht in die Verhältnisse der Verkohlung gelangen,

[1] Aus dem zwischen 32 und 37 cölnische Pfund pro rheinländ. Cubikfuß schwankenden Trockengewicht des Fichtenstammholzes der v. Berg'schen Versuche folgere ich einen Wassergehalt = 20 Proc., einen Kohlenstoffgehalt = 40 Proc.



che nicht dem Kohlenausbringen im verschlossenen Raume eine genaue, quantitative Ermittelung des Kohlenstoffgehaltes aller flüchtigen Destillationsprodukte gegenübergestellt wird. Ueber die Menge der entweichenden Kohlensäure und des Kohlenoxydgases haben wir noch gar keine direkte Angaben.

Wenden wir uns nun zur Verkohlung in Meilern, d. h. zu Verkohlungsapparaten, denen die Verkohlungshitze nicht von außen zugeht, sondern durch ein Innenfeuer erzeugt wird, das auf Kosten der Verbrennung eines Theiles des zu verkohlenden Brennstoffs unterhalten wird, dessen Unterhaltung aber auch unvollkommenen Abschluß der atmosphärischen Luft erheischt.

Bei Verkohlung größerer Holzmassen in Apparaten dieser Art kann die Erhitzung nie eine so hohe und gleichmäßige sein, daß alles Holz von seinen flüchtigen Bestandtheilen vollständig befreit wird. Wollte man dieß erzielen, so würden die Verluste an Feuerungsholz, an übergaren und verbrennenden Kohlen jeden möglichen Vortheil bei weitem übersteigen. In der That ist aber auch eine vollendete Abscheidung aller Destillationsprodukte für den technischen Verbrauch der Kohlen nicht nothwendig, nicht einmal wünschenswerth. Erzeugung hoher Hitzgrade, durch Verbrennung eines Brennstoffs, in welchem die Brennkraft auf das kleinste Volumen reducirt wurde, ist der wesentlichste Zweck des Kohlenverbrauches. Schon im Zustande der Rothkohle, die noch über 50 Proc. der Gesammtmenge aller flüchtigen Destillationsprodukte enthält, ist in dieser das Maximum des Brennstoffs enthalten, $^1/_4$—$^1/_3$ mehr als in gleichen Volumtheilen des lufttrockenen Holzes. Bis zur Darstellung der Meilerkohle gehen von jenem Maximum der Brennkraft 6 Proc. verloren (Sauvage), abgesehen von dem Mehraufwande an Feuerungsmaterial, und dennoch enthält die gewöhnliche Meilerkohle durchschnittlich immer noch 18—20 Proc. an flüchtigen Destillationsprodukten.

Aus letzterem Grunde würde daher, wenn man 27 Proc. als Maximum des Ausbringens vollkommner Kohle in verschlossenem Raume annimmt, die Meilerkohlung 27 + 18 bis 20 Proc = 32 Proc. Kohle vom Gewicht des lufttrocknen Holzes ausbringen können, wenn nicht andere Umstände dieß Ausbringen wesentlich verringerten.

Vollkommen lufttrockenes Holz enthält 20 Proc. hygroscopisches und annähernd 35 Proc. aus Sauerstoff und Wasserstoff sich bildendes Wasser. Diese 55 Proc. Wasser[1] erfordern zu ihrer Verdampfung $^5/_{40}$ Kohle (Knapp).

Schon hierdurch reduciren sich jene 32 Proc. auf 28 Proc. Kohlenrest. Nun kommt aber bei der Meilerkohlung das Holz nie in vollkommen lufttrockenem Zustande zur Verkohlung. Jede größere Feuchtigkeitsmenge des Holzes erfordert nicht allein eine größere Feuerungsmenge zur Wasserverdampfung, sondern steht auch mit an und für sich geringeren Kohlenstoffmengen gleicher Gewichttheile in Verbindung. Ist die Kohlenstoffmenge bei 20 Proc. Wasser = 40, so ist sie bei 30 Proc. Wasser = 35; bei 40 Proc. Wasser = 30; bei 50 Proc. Wasser = 25. Ist der Feuerungsbedarf bei 40 Proc. Kohlenstoff (55 Wasser) = 5, so ist er bei 35 Proc. Kohlenstoff

[1] Da auch bei der Verflüchtigung aller übrigen Destillationsprodukte Wärme gebunden wird, so kann man hier die ganze Summe des Sauerstoffs und Wasserstoffs zu Wasser verbunden annehmen.

= 5,5; bei 30 Proc. Kohlenstoff = 6; bei 25 Proc. Kohlenstoff = 6,5, da die Summe des zu verdampfenden Wassers in diesen Fällen von 20 + 35, auf 30 + 30, auf 40 + 25, auf 50 + 20 sich erhöht. Für gleiche Gewichtmengen verschieden feuchten Holzes verringert sich daher jener mögliche Kohlenrest (32 Proc.) in dem Verhältniß = 40 : 35 : 30 : 25 von 28 (s. oben) auf 24,5, 21, 17,5 Gewichtprocente vom lufttrockenen Holze. Bringt man hiervon nun noch den steigenden Feuerungsbedarf des feuchteren Holzes mit 0 — 0,5 — 1 — 1,5 in Abzug, so verbleibt ein Kohlenrest von 28 — 24 — 20 — 16 Proc. des Holzgewichts, je nach dem verschiedenen Wassergehalte desselben.

Es wird aber nicht allein durch die Wasserverdampfung fortdauernd Wärme gebunden, sondern es entführen die Dämpfe und Gase freie Wärme, deren auch von den Wänden des Verkohlungsapparates bedeutende Mengen ausstrahlen. Diese und die Menge der, zur Erzeugung und Erhaltung der Rothglühhitze nöthigen Wärme und somit die Menge des auf diese zu verwendenden Brennstoffs, setzt Knapp = 1,6—2,6, im Mittel also = 2 Proc. an. Obige 16—28 Proc. würden sich dadurch auf 14—26 Proc. ermäßigen.

Der Antheil gebundener und der mit den Destillationsprodukten frei entweichenden Wärme läßt sich nicht vermindern, wohl aber die Menge der nach außen strahlend entweichenden Wärme durch Abschluß der Wärmequelle von der äußeren Luft vermittelst möglichst dicker Schichten schlechter Wärmeleiter. Holz, Kohle, lockere Erde, Kohlenstübbe sind nicht allein selbst, sondern auch durch die in ihnen eingeschlossene Luft schlechte Wärmeleiter. Am geringsten ist daher der Wärmeverlust nach außen da, wo der Herd für die Erzeugung der Verkohlungshitze im Mittelpunkte des zu verkohlenden Holzes liegt, am größten ist er bei Mantel- und Außenfeuerung.

Endlich darf man nicht übersehen: daß bei der Verkohlung in Meilern es ganz unmöglich ist, den Zutritt der Luft zu dem zu verkohlenden Holze fortdauernd so abzumessen und zu leiten, daß nicht zu Zeiten hier oder da zu reichliche Luftmengen unnöthigen Brennstoffverbrauch zur Folge haben. Die Geschicklichkeit des Köhlers besteht hauptsächlich darin, diese Verluste möglichst gering zu halten. Ganz vermeiden kann er sie nicht, und man wird sich nicht wundern, daß selbst mit Einrechnung jener 18 — 20 Proc. zurückgebliebener Elemente für Destillationsprodukte, auch gute Köhler durchschnittlich nicht mehr als 20 Gewichtprocente an Kohle ausbringen, wenn man alle erwähnten unvermeidbaren Verluste zusammenzählt.

Hieraus entspringen nun an Hauptregeln des Köhlereibetriebes, so weit sich solche auf diese allgemeine Betrachtungen stützen:

1) Verwendung möglichst trockenen Holzes;
2) langsamer Gang der Verkohlung;
3) richtiges Maß und richtige Leitung der zuströmenden Luft;
4) möglichstes Zusammenhalten der durch das Innenfeuer erzeugten Wärme im Verkohlungsraume.

b) Physikalisches.

Durch die Verkohlung verliert das Holz nicht allein einen großen Theil seiner ursprünglichen Bestandtheile und dadurch den größeren Theil

seines Gewichts, sondern es verringert sich auch sein Volumen, obgleich die Struktur des Holzes unverändert bleibt. Nicht allein Fasern und Zellen, sondern auch die kleinsten Theile derselben, der Spiralfaden, der Tipfel, die Poren lassen sich unversehrt in der guten Kohle nachweisen.

Nach Hjelm schwindet das Holz durch Verkohlung
in der Länge um 12,5—18,75 Proc.
„ „ Breite „ 12,5—25 „
„ „ Dicke „ 25 Proc. „

Nach Af Uhr — mit Ausscheidung einiger Extreme
Längeschwinden 4—8 Proc.
Dickeschwinden 11—19 „

Nach Klein Längeschwinden 12 Proc.; Schwinden im Umfange a) scheinbares: beim Nadelholze 21,6 Proc., beim Laubholze 25,4 Proc.; b) wirkliches: beim Nadelholze 28,5 Proc., beim Laubholze 34,3 Proc.[1]

Nach v. Berg: Längeschwinden durchschnittlich 12 Proc., Durchmesserschwinden a) trockenes Holz 14—26 Proc., b) frisches Holz 16,6—25 Proc. In einer zweiten Tabelle enthaltene Angaben über Schwinden dürren Buchen- und frischen Hainbuchenholzes „in der Stärke" um 42,9 Proc. beruhen wohl auf einem Druckfehler.

Nach eigenen Beobachtungen am Eichenholz verschiedener Baumalter und Baumtheile (s. die nachfolgende Tabelle)

Längeverlust	8—18 Proc.,	Buchenholz	13 Proc.
Breiteverlust	17—33 „	„	35 „
Tiefeverlust	14—29 „	„	21 „
Masseverlust	40—59 „	„	55 „

Bei der Messung des Kohlenvolumen unter Quecksilber ist dasselbe nur im Bezug auf die geringen, inneren Hohlräume ein scheinbares.

Ueber Volumprocente des Kohlenausbringens besitzen wir Angaben von G. L. Hartig, vollständig mitgetheilt in den früheren Auflagen dieses Lehrbuches, wonach ergeben:

100 Cubikfuß[2] Derbmasse = 3906 Pfund dürren (?) 100—120jährigen Buchen Scheitholzes: 840 Pfund = 21,5 Proc. Kohlen in 30 Proc. Derbmasse = 70 $^2/_3$ Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 144 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher 49 Proc. ergab.

100 Cubikfuß Derbmasse = 4200 Pfund Buchen Knüppelholz aus 60—90jähriger Durchforstung: 960 Pfund = 23 Proc. Kohlen in 32 Proc. Derbmasse = 75 $^1/_3$ Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 180 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher 42 Proc. ergab.

[1] Die Ziffern, welche v. Berg, Anleitung 2. Aufl. S. 80, aus den Versuchen Klein's über wirkliches Schwinden anführt, beziehen sich auf die Differenz zwischen scheinbarem und wirklichem Schwinden. Unter scheinbarem Schwinden versteht Klein die Differenz mit Einschluß der inneren und äußeren Risse und Räume desselben Kohlenstücks, unter wirklichem Schwinden die Maß- und Raumverringerung eines Kohlenstücks nach Abrechnung auch der Risse und Räume desselben. Das wirkliche Schwinden muß daher größer sein als das scheinbare.

[2] Ich habe auch hier die Zahlengröße und Benennungen des 12theiligen Systems beibehalten, da eine Umrechnung in das metrische System sehr unbequeme Ziffern ergeben haben würde, und ohne Einfluß auf die procentischen Endresultate ist.

Gleichzeitige Verkohlung verschiedener Baumtheile des Eichenholzes unter geschmolzenem Zinn, wobei darauf gesehen wurde, daß jedes einzelne Holzstück von den anderen getrennt erhalten, daher allseitig vom Zinn umgeben war, lieferten dem Herausgeber folgende Ergebnisse:

(Gewicht- und Maß-Verbleib in Procenten vom Gewicht und Maß des trockenen Holzes.)

Baumart und Baumtheil.	Höhe über dem Boden.	Durchmesser des Baumtheils.	Gewicht des rheinl. Cubikf. frischen Holzes nach dem Trocknen.	Aschegehalt		Rothkohle bei 280—300°.					Halbkohle bei 350—380°.					Ganzkohle bei 500°.				
				in Wasser löslich.	in Salzsäure löslich.	Gewicht.	Länge.	Breite.	Tiefe.	Masse.	Gewicht.	Länge.	Breite.	Tiefe.	Masse.	Gewicht.	Länge.	Breite.	Tiefe.	Masse.
I. 140jährig.																				
a) innerster Kern . .	1	25	51,0	0,056	0,072	80,5	100	90	94	84	41,3	94	75	87	61	33,2	90	70	81	50
	40	13	51,5	0,110	0,120	80,6	100	91	90	81	43,4	94	75	85	59	33,5	86	77	80	54
	60	3	53,5	0,150	0,180	81,0	100	97	100	97	44,7	95	80	93	78	36,7	92	80	82	60
b) äußerster Kern . .	1	25	46	0,060	0,300	80,1	100	100	96	100	43,5	91	91	95	79	33,0	85	87	80	59
	40	13	49	0,220	0,280	77,1	100	94	100	91	43,1	95	78	89	67	37,5	90	77	86	59
	60	3	53	0,145	0,185	80,8	100	97	100	97	44,5	95	80	93	78	36,0	92	80	82	60
c) Splintholz . . .	1	25	40	0,470	0,470	83,2	100	92	96	88	35,2	94	75	83	58	28,0	86	67	74	43
	40	13	40	0,350	0,250	78,6	100	95	95	91	34,7	93	75	82	59	26,4	86	75	73	47
	60	3	42	0,350	0,380	74,8	100	93	90	83	36,1	94	76	80	58	27,5	85	76	72	47
	75	1,5	43	0,180	0,770	51,0	100	94	100	94	28,3	92	71	82	54	22,2	87	71	82	50
	75	0,5	42,5	0,140	0,660	75,0	100	98	100	98	40,6	90	83	91	68	27,3	82	83	82	56
d) Wurzelholz . . .	—	3,0	33	0,240	0,400	80,3	99	89	90	79	37,5	93	72	81	54	27,7	86	72	81	50
e) Blätter im Juli .	—	—	—	0,200	2,500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	—	—	—	—
II. 30jährig Laßreidel																				
a) Kernholz	4	6,0	44	0,150	0,180	73,7	98	95	100	93	41,2	93	84	90	70	30,6	85	74	80	50
b) Splint	4	6,0	40	0,250	0,290	79,0	99	95	95	89	38,7	93	88	81	60	27,9	84	70	71	42
III. 30jährig Stockausschlag																				
a) Kernholz	4	5,5	51	0,260	0,300	70,0	99	94	91	85	40,2	94	82	82	63	22,8	85	72	77	47
b) Splint	4	5,5	[illegible]6	0,290	0,390	52,4	100	90	93	93	27,0	94	82	87	67	22,3	86	77	72	48
IV. 5jährig Kopfholz . .	—	4,0	40	0,230	0,480	86,8	99	94	97	90	34,2	95	81	84	65	23,1	86	77	74	49
V. 80jährig Rothbuchen Splintholz als Vergleichsgröße . . .	4	10	37	0,340	0,360	84,4	100	94	95	89	39,3	95	71	84	55	28,0	87	65	79	45

100 Cubikfuß altes Eichenscheitholz = 4500 Pfund ergaben 560 Pfund = 12,3 Proc. Kohlen in 28 Proc. Derbmasse = 66 Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 180 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher 37 Proc. ergab.

100 Cubikfuß Derbmasse = 4600 Pfund 18—20jähriges Eichenstangenholz: 744 Pfund = 16 Proc. Kohlen in 31 Proc. Derbmasse = 73 Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 200 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher 37 Proc. ergab.

100 Cubikfuß Derbmasse = 3600 Pfund 70—80jähriges Kiefernscheitholz: 578 Pfund = 16 Proc. Kohlen in 34 Proc. Derbmasse = 80 Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 144 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher ergab 55 Proc.

100 Cubikfuß Derbmasse = 3000 Pfund Kiefernprügelholz aus Durchforstungen: 512 Pfund = 17 Proc. Kohlen in 34 Proc. Derbmasse = 80 Proc. Raumgemäß von der Derbmasse des Holzes, dessen Raumgemäß = 180 Cubikfuß an Kohlenraumgemäß daher 44 Proc. ergab.

Der Vergleich dieser Ziffern für Buchen- und Kiefernscheitholz mit den Ziffern Klein's für hartes Laub- und Nadelholz:

Gewichtprocente	nach Hassenfratz	Buche	21,5	Kiefer	16	Proc.
	„ Klein	„	23	„	30	„
Holz und Kohle Derbmasse:						
	nach Hassenfratz	Buche	30	Kiefer	34	Proc.
	„ Klein	„	40	„	46	„ [1]
Holz und Kohle Raumgemäß:						
	nach Hassenfratz	Buche	49	Kiefer	55	Proc.
	„ Klein	„	67	„	85	„
Holz in Derbmasse, Kohle in Raumgemäß:						
	nach Hassenfratz	Buche	70,6	Kiefer	80	Proc.
	„ Klein	„	90	„	107	„

zeigt ein über 25 Proc. höheres Ausbringen der Klein'schen Angaben.

Af Uhr. Holz und Kohle Derbmasse: Kiefern 46,5 Proc., Fichten 52,2 Proc., daher wohl scheinbares Schwinden.

v. Berg. Holz und Kohle Raumgemäß:

a) Scheitholz:
   - Buchen und Eichen: Gewicht 20,0—22,0 Proc., Volumen 52,0 bis 56,5 Proc.;
   - Birken: Gewicht 20—21 Proc., Volumen 65—68 Proc.;
   - Kiefern: Gewicht 22—25 Proc., Volumen 60—64 Proc.;
   - Fichten: Gewicht 23,0—25,8 Proc., Volumen 65,0—74,5 Proc.;

b) Fichten Stockholz: Gewicht 21—25 Proc., Volumen 50 bis 65,3 Proc.;

[1] Durchschnittszahlen nach Klein: *scheinbares* Schwinden der Derbmasse, d. h. mit Einrechnung der Risse und Räume am und im einzelnen Kohlenstück
beim Laubholze 50,8, beim Nadelholze 45,7 Proc.;
wirkliches Schwinden, d. h. nach Abrechnung jener Risse,
beim Laubholze 61,7, beim Nadelholze 54,9 Proc.
Es verbleiben also an fester Masse:
wirklich 100 — 61,7 = 38,3 Proc. 100 — 54,9 = 45,1 Proc.
scheinbar 100 — 50,8 = 49,2 Proc. 100 — 45,7 = 54,3 Proc.

c) Fichten Knüppelholz: Gewicht 20—23,6 Proc., Volumen 41,7 bis 50 Proc., die Knüppel bis zu 3 Zoll Durchmesser.

Im Wernigerodischen ist als Normalausbringen an Kohlengemäß festgesetzt:

glattes Buchen Scheitholz	64	Proc.	vom Holzgemäß
„ Eichen „	66	„	„ „
„ Fichten „	78	„	„ „

Nimmt man mit Klein an, daß das Laubholz sein Volumen auf 0,50, das Nadelholz auf 0,54 durch Verkohlung verringere; nimmt man ferner an, daß der unausgefüllte Raum in der Scheitholzklafter derselbe sei, wie im gleich großen Kohlengemäß und durchschnittlich beim Nadelholze 25 Proc., beim Laubholze 30 Proc. betrage; nimmt man endlich die Menge des Füllholzes und der verbrennenden Kohlen auf 6 Proc. an, so würde sich hiernach das Gemäßausbringen beim Laubholze auf 0,50 — 0,06 = 0,44, beim Nadelholze auf 0,54 — 0,06 = 0,48 von jeder Einheit des eingesetzten und Füllholzes berechnen.

Wenn in der Wirklichkeit das Gemäßausbringen ein weit höheres ist: bis 0,68 bei Laubholz, bis 0,78 bei Nadelholz (Klein bis 0,85), so kann dieß nur in Folgendem seinen Grund haben.

1) Uebermaß des eingesetzten, gegen das in Rechnung gestellte Holz. Schon das vorschriftsmäßige Uebermaß von 2 Zoll auf 4 Fuß Klafterhöhe bringt einen Mehreinsatz von 4 Proc. mit sich, der in der Regel nicht zur Berechnung gezogen wird, dadurch Erhöhung obiger 0,44 auf 0,48, obiger 0,48, auf 0,52.

2) Größerer Hohlraum zwischen den Kohlen als zwischen dem Holze. Nach Klein berechnet sich das Gewicht des Kohlengemäßes auf 0,56 des Derbkohlengewichts, woraus sich ein Hohlraum von 0,44 des Kohlengemäßes ergibt. Davon ab 0,11 [1] für den Hohlraum im Innern der Kohlenstücke, bleibt ein Hohlraum von 0,33 des Gemäßes zwischen den Kohlen. Es ist also der Zwischenhohlraum der Kohlen größer, als der des Holzes: beim Laubholze um 0,03, beim Nadelholze um 0,08, wodurch sich obige 0,48 des Laubholzes auf 0,51, obige 0,52 des Nadelholzes auf 0,60 erhöhen.

3) Geringeres Schwinden als oben angenommen wurde. Der noch bleibenden Differenz zwischen 0,52 und 0,68 des Laubholzes = 0,16; zwischen 0,60 und 0,78 des Nadelholzes = 0,18 entsprechend, müßte die Laubholzkohle nicht auf 0,50, sondern auf 0,66, die Nadelholzkohle nicht auf 0,54, sondern nur auf 0,72 des Holzvolumen sich verkleinern. Widerspricht dieß letztere allen bisherigen Erfahrungen, wo liegt dann die Ursache so hoher Ziffern des Kohlenausbringens?? Worin liegt namentlich die große Differenz im Ausbringen zwischen Buche und Fichte 0,64 und 0,78 = 14 oder nach v. Berg 0,57 und 0,75 = 18, da die Differenz im scheinbaren Schwinden zwischen beiden nach Klein (Beilagen Seite XXVII) nur 47 — 43,8 = 3,2 beträgt.

Das specifische Gewicht des nicht verkohlten Zellstoffs gibt Rumford

[1] Siehe die vorhergehende Note.

= 1,53 für die Laubholzfaser, = 1,46 für die Nadelholzfaser. Neuere Untersuchungen ergaben nur 1,29 als Maximum für den Zellstoff der Rothbuche. Vollständige Entfernung des Wassergehaltes der Cellulose angenommen, würde sich, da in ihr Kohlenstoff und die Elemente des Wassers nahe zu gleichen Theilen enthalten sind, das specifische Gewicht des reinen Kohlenstoffs der Holzfaser, d. h. der Kohlenmasse nach vollständiger Entfernung des Sauer- und Wasserstoffgehaltes durch starkes Glühen in der Hitze des schmelzenden Platin nach Rumford auf 3,3, nach den neueren Untersuchungen nur auf 1,8 berechnen. Denn: 1,53 . 66 = 100,98 Pfund der rheinländische Cubikfuß Cellulose. Davon 0,5 . 100,98 = 50,49 Pfund Elemente des Wassers = 0,77 Cubikfuß, bleiben 50,49 Pfund = 0,23 Cubikfuß = 219 Pfund der Cubikfuß reiner Kohlenstoff = 3,3 specifisches Gewicht (Diamant 3,5, Graphit 1,8—2,27 specifisches Gewicht). 1,29 . 66 = 85,14. 85,14 . 0,5 = 42,5 Pfund Elemente des Wassers = 0,65 Cubikfuß, bleiben 0,35 Cubikfuß für 42,5 Pfund Kohlenstoff, ergibt 121,3 Pfund per Cubikfuß oder 1,8 specifisches Gewicht.

Vom Forstkandidaten Herrn Horn hierselbst auf meine Veranlassung vollzogene, direkte Bestimmungen des specifischen Gewichts fein pulverisirter Kohle in Flüssigkeiten von hohem specifischem Gewichte[1] ergaben für

gewöhnliche Buchen Meilerkohle . . .	1,38	spec. Gewicht
dieselbe im Platintiegel stark geglüht . .	1,65	„ „
gewöhnliche Birken Meilerkohle . . .	1,44	„ „
„ Erlen Meilerkohle . . .	1,52	„ „

Obgleich diese Resultate recht gut entsprechen dem, oben aus dem specifischen Cellulosegewicht berechneten Kohlengewicht von 1,8 (die Mindergröße der Resultate ist offenbar einem noch nicht entfernten Sauer- und Wasserstoffantheile zuzuschreiben) gebe ich doch zu bedenken, daß das specifische Cellulosegewicht von 1,29 an sich gering erscheint, da es dem specifischen Gewicht mancher frisch gefällten Hölzer sehr nahe steht (Buche bis 1,15, Apfelbaum bis 1,26.)

Ueber das specifische Gewicht der Kohlenstücke gebe ich hier die Angaben von Hassenfratz (Retortenkohle).

Birken	0,203	= 13,5	Pfund.[2]
Eschen	0,200	= 13,2	„
Elsbeeren	0,196	= 12,9	„
Buchen	0,187	= 12,3	„
Heimbuchen	0,183	= 12,1	„

[1] Chlorzink-Lösung von 2,00 specifischem Gewicht wurde so lange mit Wasser verdünnt, bis das Kohlenpulver sich in ihr suspendirt erhielt, das specifische Gewicht des letzteren dann dem specifischen Gewichte der Salzlösung gleichgesetzt.

[2] Das absolute Gewicht berechnet auf den rheinländ. Cubikfuß zu 66 Pfund Wassergewicht. Da die Angaben von Hassenfratz sich auf das Volumen beziehen einschließlich der in den Fasern und Röhren enthaltenen Luft, so bezeichnen sie keine absolute Größe und müssen für dieselbe Holzart sehr verschieden sich ergeben, je nachdem für die Untersuchung ein mehr oder weniger porös gewachsenes Holz verwendet wird.

Die Angaben von Klein führe ich hier nicht an, weil bei seinen Versuchen eine theilweise Verdrängung auch der inneren Luftmasse stattgefunden hat, in Folge dessen seine Angaben eine unbestimmbare Stelle einnehmen zwischen dem specifischen Gewicht der Kohlenstücke und der luftfreien Kohlenmasse.

Ulmen	0,180	= 11,9	Pfund.
Fichten	0,176	= 11,6	„
Ahorn	0,164	= 10,8	„
Eichen	0,155	= 10,2	„
Birnbaum	0,152	= 9,0	„
Erle	0,135	= 8,9	„
Linde	0,106	= 7,0	„

In Folge des nicht vollständig entfernten Sauerstoffs und Wasserstoffs muß die Meilerkohle stets ein geringeres specifisches Gewicht des verkohlten Zellstoffs, aber ein höheres specifisches Gewicht der Kohlenstücke ergeben, als die hoch erhitzte Retortenkohle. Seite 186 der Anleitung gibt v. Berg das Gemäßgewicht eines rheinländischen Cubikfußes

Buchenkohle	= 11,5—12	cöln. Pfunde.
Kiefernkohle	= 10,0—12	„ „
Erlenkohle	= 8,4— 9,9	„ „
Fichtenkohle	= 7,0— 7,5	„ „

Der Hohlraum des Gemäßes = 0,44 angenommen, würde dieß ein Derbkohlengewicht ergeben

Buchenkohle	bis 21 Pfund	= 0,318	spec. Gewicht.
Kiefernkohle	„ 21 „	= 0,318	„ „
Erlenkohle	„ 17,7 „	= 0,268	„ „
Fichtenkohle	„ 13,4 „	= 0,203	„ „

Die größten Schwankungen des specifischen Gewichts der Derbkohle ein und derselben Holzart ergeben sich aus der vorstehend mitgetheilten Tabelle:

altes Eichen Kernholz	bis 31 Pfund	= 0,47	spec. Gewicht.
Eichen Splintholz	„ 19 „	= 0,29	„ „

Bemerken muß ich jedoch, daß ich die Wägung der verkohlten Hölzer erst einige Tage nach der Verkohlung ausführen konnte, nachdem sie ohne Zweifel bereits erhebliche Mengen Feuchtigkeit aufgenommen hatten. Dasselbe gilt auch wohl von den v. Berg'schen Durchschnittszahlen.

Mit dem specifischen Gewicht steigt die Härte der Kohlen und mit dieser die für den Hüttegebrauch wichtige Tragkraft. Beide sind nicht allein von der Struktur des Holzkörpers, sondern wesentlich auch vom Gehalte desselben an Stärkemehl abhängig, das eine sehr harte, schwer verbrennliche Kohle liefert. Da selbst bei der Schmelzhitze des Platin noch Sauerstoff und Wasserstoff ausgetrieben wird, steigt auch bis dahin das specifische Gewicht und die Härte der Kohle, sie wird metallhart und metallisch klingend, ähnlich dem Graphit.

Die Kohle besitzt in hohem Grade die Eigenschaft aller porösen Körper, Gase und Dünste in sich aufzunehmen und zu condensiren. In Folge dessen erleidet sie schon nach kurzer Zeit in der feuchten Waldluft bedeutende Gewichtzunahme und zwar nach Nau innerhalb 24 Stunden:

Weißbuche 0,8 Proc.; Esche, Eiche, Birke, Lärche, Ahorn 4—5 Proc.; Fichte, Rothbuche 5—5 $^{1}/_{3}$ Proc.; Ulme 6,6 Proc.; Schwarzerle, Kiefer, Weide, Tanne 8—9 Proc.; Schwarzpappel 16 Proc.

Für Fichte, Lärche, Buche und Erle fand v. Berg eine Gewicht-

zunahme innerhalb 24 Stunden von 3—7 Proc. (mit Ausscheidung einiger Extreme: 1,09—9,38). Innerhalb drei Wochen: 8—12 Proc. (Extreme: 4,71—13,47).

Nach Werlich steigerte sich die in den ersten Tagen von Birkenkohle aufgenommene Feuchtigkeitsmenge von 4,35 Proc. binnen 85 Tagen auf 8,44 Proc. Nach Karsten kann die Gewichtzunahme bis auf 20 Proc. steigen.

An liquider Feuchtigkeit nimmt die Kohle nach Klein innerhalb 5—8 Minuten 20—40 Proc. auf. Nach v. Berg steigert sich die Menge des aufgenommenen Wassers innerhalb 192 Stunden bis 137 Proc.

An Ammoniakgas absorbirt die Kohle das 90fache, an Kohlensäuregas das 35fache ihres eigenen Volumen. Daher stammt der unter Umständen wohlthätige Einfluß kohlenhaltiger Rasenasche und Kohlengestübbes auf die Vegetation.

Einer chemischen Zersetzung oder einer Verminderung ist die Kohle in der atmosphärischen Luft nicht unterworfen; sie kann beliebig lange Zeit unverändert aufbewahrt werden. Regenwetter und dauernde Berührung mit Wasser schaden ihr an und für sich nicht, erschweren aber den Transport und erfordern Brennstoff zum Wiederabtrocknen. Feuchte Kohle erleidet beim Transport aber weniger Verlust durch Fuhrkrimpfe.

Die Kohle wirkt selbst antiseptisch, d. h. sie verzögert die Zersetzung mit ihr in Berührung stehender organischer Stoffe. Sie hat endlich die Eigenschaft Metalloxyde, Farbstoffe, Oele aus ihren Auflösungen an sich zu ziehen und zurückzuhalten, daher sie zur Abscheidung dieser Stoffe aus zu klärenden Flüssigkeiten verwendet wird.

Da bei der Verkohlung des Holzes bedeutende Mengen von Brennstoff als Destillationsprodukte ausgetrieben werden, muß die Brennkraft der Kohle eine bedeutend geringere sein als die des Holzes, aus dem die Kohle dargestellt wurde. Man kann diesen Verlust auf 40—45 Proc. der Brennkraft des Holzes ansetzen, auf 50 Proc., wenn man dazu den Holzverbrauch zur Erzeugung der Verkohlungshitze in Ansatz bringt. Nur die Nothwendigkeit der Reduktion des Brennstoffs auf geringsten Raum zur Erzeugung intensiver Hitzgrade, die dadurch noch gesteigert werden: daß im Kohlenfeuer durch Dampfbildung Wärme nicht gebunden wird, wie dieß bei der Verbrennung von Holz und selbst noch von Rothkohle der Fall ist, endlich die reducirende Wirkung der Kohle beim Schmelzen der Erze rechtfertigte den Kohlenverbrauch.

c) Methodisches.

α) Allgemeines.

Das Geschäft der Verkohlung erfordert besondere Vorrichtungen, durch welche der Zutritt der atmosphärischen Luft zum verkohlenden Holze entweder gänzlich (Verkohlungsofen) oder bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen ist (Ofenmeiler, Meiler, Gruben). Diese Vorrichtungen sind entweder beständige für wiederholten Gebrauch (Ofen, Ofenmeiler, Gruben) oder sie werden nur für ein Verkohlungsgeschäft hergerichtet (Meiler). Die

Verkohlungshitze wird erzeugt: entweder außerhalb des Verkohlungsraumes (Ofen), oder innerhalb des Verkohlungsraumes durch Verbrennung eines Theiles der zu verkohlenden Holzmasse (Ofenmeiler, Meiler, Gruben).

1) Die Verkohlung durch Außenfeuer.

Der Verkohlungsofen.

Man versteht darunter einen vollkommen verschließbaren, aus Metallplatten oder aus Gemäuer hergestellten Raum, in welchen das zu verkohlende Brennmaterial (Holz, Torf, Steinkohle) eingesetzt und von außen erhitzt wird durch Cirkulirkanäle, die von einem Feuerherde ausgehen und entweder im Umfange des Verkohlungsofens verlaufen oder in das Innere des Verkohlungsraumes hineingeleitet sind.[1] Eine Vorrichtung, bei welcher der abgeschlossene Feuerherd in das Innere des Verkohlungsraumes versetzt ist, wurde mir bis jetzt nicht bekannt. Sie würde in sofern zweckmäßiger sein, als dadurch jedem vom Feuerraume eintretenden Wärmeverlust nach außen vorgebeugt sein würde.

Auch der Theerofen gehört hierher, ein backofenförmig aufgemauerter Verkohlungsraum, in dessen ganzem Umfange ein Feuerungsraum mantelförmig aufgemauert ist, so daß das innere Gemäuer des Verkohlungsraumes von der Hitze des Feuerungsraumes überall erwärmt wird, allerdings aber eben so große Wärmemengen nach Außen als nach Innen abgebend.

Für die aus dem erhitzten Holze entweichenden Gase und Dämpfe müssen Ableitungsröhren aus dem Verkohlungsraume nach außen führen, die dazu dienen können, entweder diese Destillationsprodukte aufzusammeln und zu benutzen oder sie dem Feuerungsraume zuzuführen und daselbst als Brennstoff zu verwerthen.

Da im Verkohlungsofen eine Verbrennung nicht eintreten kann, muß das Kohlenausbringen demjenigen Rückstande entsprechen, der nach Abzug des Kohlenstoffs der flüchtigen Kohlenstoffverbindungen verbleibt. Das Waldtrockenholz, wie es meist zum Einsetzen in den Ofen kommt, enthält gegen 30 Proc. Wassergehalt. Wir haben gesehen, daß demselben ein Kohlenausbringen von 29 Gewichtprocent entsprechen würde, wenn nicht eine mehr oder weniger große Menge überschüssigen Wasserstoffs jenes Ausbringen noch um mehrere Procente verringerte, so daß dasselbe bei langsamer Verkohlung selten über 25 Proc. steigt. Der Meilerkohlung gegenüber würde dieß einen Kohlengewinn von ungefähr 5 Proc. begründen, wenn derselbe nicht größtentheils absorbirt würde durch den Aufwand an Heizungsmaterial des Ofens, wo die Menge desselben nicht wesentlich verringert wird durch die Mitverwendung des gas- und dampfförmig dem Kohlholze entweichenden

[1] Findet die Erhitzung des Verkohlungsraumes nur von außen statt, so darf letzterer eine geringe, wenige Klafter fassende Größe nicht übersteigen, da bei der geringen Wärmeleitungsfähigkeit des Holzes und der Kohlen die mittleren Holzschichten nicht verkohlen würden. Größere Verkohlungsöfen müssen daher auch im Innern durch Circulirkanäle erhitzt werden. Ist der Feuerraum so construirt, daß in ihm aller, oder doch fast aller Sauerstoff der eindringenden Luft verzehrt wird, die erhitzte Luft also nahezu sauerstofffrei den Feuerungsraum verläßt, so kann solche auch ohne Kanäle frei in das Innere des Verkohlungsraumes eingelassen werden, da sie eine Verbrennung nicht zu bewirken vermag. Hierauf gründet sich die Einrichtung des Schwarz'schen Verkohlungsofens.



Brennstoffs oder wo ein Aufwand an Feuerungsmaterial gar nicht besteht, durch die Verwendung einer Hitze, die ohne das nutzlos entweichen würde, wie z. B. die Gichtflamme beim Schmelzen der Eisenerze.

Schreibt man der Ofenverkohlung ein Mehrausbringen in diesem letzteren Falle von 5 Proc. zu gut, so wird dasselbe doch mehr als aufgehoben von den Zinsen des Anlagekapitals und den Unterhaltungskosten des Ofens, ferner von $1/2$—$3/5$ der Anfuhrlöhne des zu verkohlenden Holzes für die Strecke vom Schlage bis zum Ofen, den günstigsten Fall angenommen, in welchem letzterer auf dem Wege vom Holzschlage zum endlichen Consumtionsorte der Kohlen gelegen ist, was jedoch bei der Ortsveränderung der Holzschläge nur zeitweise der Fall sein kann.

Dagegen hat die Ofenverkohlung allerdings den wesentlichen Vorzug, daß sie weder von der Jahreszeit, von Wind und Wetter, noch von der Geschicklichkeit der Köhler abhängig ist. In Gegenden, wo der Betrieb der Waldköhlerei wegen Mangels tüchtiger Köhler auf niedriger Stufe steht, kann daher aus der Ofenverkohlung wohl einiger Nutzen entspringen. Weniger Werth möchte ich auf den aus den gesammelten Destillationsprodukten zu erwartenden Gewinn legen. Seit in allen größeren und vielen Mittelstädten die Gaserleuchtung eingeführt ist, werden bei der Destillation der Leuchtgase bedeutende Mengen von Theer als Nebenprodukt und zwar in der Nähe seines Verbrauchsortes gewonnen. Dadurch und besonders durch die Nichtbelastung mit Transportkosten sind die Theerpreise in neuerer Zeit so gesunken, daß bei nicht sehr günstigen Transportverhältnissen die Verwendung der Destillationsprodukte als Feuerungsmaterial die vortheilhaftere ist.

Einer tüchtigen Meilerkohlung gegenüber gewährt die Ofenverkohlung sicher keine Vortheile.

2) Die Verkohlung durch Innenfeuer.

Wenn bei den Verkohlungsöfen die Hitze außerhalb des Verkohlungsraumes erzeugt und in diesen geleitet wird, so geschieht die Verkohlung in allen übrigen Apparaten durch eine Hitze, die im Verkohlungsraume selbst durch Verbrennung eines Theils des eingesetzten Holzes erzeugt wird. Dieß kann natürlich nicht geschehen ohne Zulassung sauerstoffhaltiger atmosphärischer Luft zum Verkohlungsraume und die Kohlenausbeute hängt wesentlich davon ab, daß nicht mehr atmosphärische Luft in das Innere des Verkohlungsraumes gelangt, als zur Verbrennung einer Quantität von Holz und Kohlen gehört, deren Wärmeentwickelung gerade ausreicht, das übrige Holz in Kohle zu verwandeln. Jeder Ueberschuß zutretender Luft vermindert das Maximum der Kohlenausbeute durch nutzlose Verbrennung eines seiner Größe entsprechenden Kohlentheiles.

Es ist aber nicht allein das richtige Maß der dem Verkohlungsraume zuzulassenden atmosphärischen Luft, welches die Kohlenausbeute bestimmt, sondern fast mehr noch die richtige Leitung derselben zu denjenigen Stellen des Verkohlungsraumes, von denen aus die Verkohlungshitze noch zu wirken hat. Wird die Luft zu Stellen geleitet, wo dieß nicht mehr der Fall ist, so bewirkt sie hier eine nutzlose Verbrennung von Kohlen, während an den

der Hitze bedürftigen Stellen die Verkohlung ins Stocken geräth, dessen Folge ein bedeutender Verlust an strahlender Wärme und des dieser entsprechenden Brennstoffs ist. Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich nun noch der Umstand, daß der Feuerungsherd im Innern des Verkohlungsraumes und der zu verkohlenden Holzmasse kein ständiger ist, sondern fortdauernd seine Lage verändert, in der Achse des Verkohlungsraumes sich allmälig abwärts senken und die Verkohlungshitze gleichmäßig nach allen Seiten der horizontalen Ebene verbreiten soll. Geschieht dieß nicht, so hat es eine ungleichmäßige und zum Theil unvollkommene Verkohlung zur Folge. Alle diese Schwierigkeiten einer das höchste Kohlenausbringen bewirkender Kohlung werden noch dadurch erhöht, daß die Verkohlungshitze für alles Holz keine gleiche, für die inneren, dem Feuerungsherde näheren Holzstücke eine größere als für die ihm entfernteren ist, daß die sichere Regulirung und Leitung des Feuers wesentlich an eine möglichst dichte und gleichmäßige Schichtung des Holzes gebunden ist, daher dann der gute Erfolg des Kohlens wesentlich auch an eine richtige Sortirung, Vertheilung und Schichtung des Holzes gebunden ist. Berücksichtigt man nun noch die mannigfaltigen Einflüsse der Bodenunterlage und der Witterung auf das Verkohlungsgeschäft, so wird man erkennen, daß dasselbe nicht allein langjährige Erfahrung, sondern auch besondere Geschicklichkeit und beständige Aufmerksamkeit von Seiten der Köhler erheischt.

Die verschiedenen Vorrichtungen, deren man sich zur Verkohlung durch Innenfeuer bedient, sind folgende:

Die Ofenmeiler.

Es sind dieß auf einem Fundament von Mauerwerk cylindrisch oder zum dichteren Einsetzen des Holzes im Viereck ummauerte, mit einer kuppelförmigen Wölbung oben geschlossene, 3—4 Mtr. hohe, 2 Mtr. weite Verkohlungsräume mit einer Thüre über dem Fundamente zum Einsetzen und Ausladen des Holzes und der Kohlen mit einer verschließbaren Gichtöffnung in der Mitte der Kuppel und einem ebenfalls verschließbaren Abzugsrohre für die Gase und Dämpfe, in welche der zu verkohlende Brennstoff (Holz, Torf, Steinkohle) möglichst dicht eingesetzt und unter abgemessenem Luftzutritt entzündet wird, bis durch die erzeugte Hitze die Verkohlung vollendet ist, worauf dann durch gänzlichen Abschluß der Luft das innere Feuer erstickt und der Ofen gekühlt wird.

Der für die Verbrennung nöthige gemäßigte Luftzutritt wird erzeugt: entweder durch einen im Fundamente angebrachten, vom Verkohlungsraume durch einen Rost getrennten, nach außen durch eine Thür verschließbaren, einem Aschefall ähnlichen Raum, durch welchen eine beliebige Luftmenge von unten her zum Verkohlungsraume gelassen werden kann, die anfänglich durch die Gichtöffnung, später durch das Abzugsrohr entweicht oder durch Räume, d. h. durch röhrenförmige, einen Zoll weite Kanäle, welche die cylindrische Ummauerung des Verkohlungsraumes in wagrechter Richtung rund herum in Zwischenräumen von drei Fußen durchbrechen und durch Stöpsel von außen verschließbar sind.

In den Ofenmeilern dieser letzten Art geht der Luftzutritt durch die

Räume und die Leitung des Feuers durch Oeffnen und Verschließen derselben ganz so vor sich, wie wir dieß später bei der Meilerkohlung kennen lernen werden. Der Unterschied von dieser letzteren liegt nur darin, daß die Meilerdecke eine ständige aufgemauerte ist.

Bei der Verkohlung in solchen Ofenmeilern werden die Ofenwände in hohem Grade erhitzt und wird ein erheblicher Theil der Verkohlung bewirkt durch die Rückwirkung der erhitzten Wände auf den noch nicht völlig verkohlten Brennstoff. Von dem Augenblicke an, in welchem die Ofenwände bis zu dem hierzu nöthigen Hitzgrade erwärmt sind, kann daher jeder Luftzutritt abgeschlossen und dadurch jeder weitere Brennstoffverbrauch aufgehoben werden. Dieß wird um so früher der Fall, die Ersparniß an Feuerungsmaterial daher eine um so größere sein, je weniger Wärme die Ofenwände nach Außen abgeben, daher man dem Ofen häufig eine zweite Umfassungsmauer gibt und den Raum zwischen beiden Mauern mit trockenem Sand ausfüllt. In diesem Falle müssen die Räume mit thönernen oder eisernen Röhren ausgekleidet werden, da der Sand sie sonst verschütten würde.

Alle die mannigfaltigen Nachtheile der Ofenverkohlung sind auch der Verkohlung in Ofenmeilern eigen und diese verbinden sich noch mit manchen Nachtheilen der Meilerkohlung, besonders mit der Schwierigkeit, den Luftzutritt richtig abzumessen und zu leiten. Außerdem bedürfen Oefen dieser Art eines 2—3wöchentlichen Zeitraumes zum Abkühlen, der Kostenaufwand für die Herstellung einer größeren Zahl derselben, wenn große Holzmassen zu verkohlen sind, würde ein sehr bedeutender sein, daher dann für die Holzverkohlung Ofenmeiler nur ausnahmsweise in Anwendung treten. Sie sind vorzugsweise für die Verkohlung des Torfs und der Steinkohlen in Gebrauch.

Gruben

sind Vertiefungen in bindendem Boden, deren nackte Wände den Verkohlungsraum bilden, dessen obere weite Oeffnung durch eine Decke von Reisig und Stübbe unvollkommen geschlossen wird. Ein Luftzutritt von unten findet entweder gar nicht oder durch Kanäle statt, die entweder neben der Grube im Erdreich abwärts ziehen und in die Basis der Grube einmünden oder, wenn die Grube an einem Berghange gelegen ist, vom Grunde derselben aus zum Abfluß des Theers, in etwas geneigter Lage nach dem Berghange sich hinziehend, an diesem zu Tage treten.

Die einfachsten Gruben sind trogförmige Vertiefungen von 3—4 Meter im Quadrat und 2 Meter Tiefe mit flacher Sohle zum Verkohlen von Reisigholz und Abraum, in welchen das Reisigholz an freier Luft angezündet und die gebildeten Kohlen durch frisch aufgeworfenes Reisig am Verglimmen durch unvollkommenen Luftabschluß verhindert werden. Mit dem Aufwerfen frischer Reisigmassen wird so lange fortgefahren, bis die Grube mit Kohlen angefüllt ist, die man alsdann zur Aschegewinnung von oben nach unten langsam verglimmen läßt oder ihnen zum Abschluß des Luftzutritts eine Erddecke gibt und die Kohlen dadurch erstickt.

Auf diesem Wege der Verkohlung geht allerdings viel Brennstoff unnütz verloren und die erzeugten Kohlen sind sehr geringwerthig. Demohnerachtet

ist dieß eine Methode, die da, wo das Reiserholz auf den Schlägen keine Abnehmer findet und mit Kosten fortgeschafft werden müßte, diesen Arbeitsaufwand wohl zu ersetzen vermag.

Bessere Kohlen aus stärkerem Holze mit einem geringeren Aufwand an Feuerungsmaterial liefern **trichterförmige Gruben**, in die das Holz eingesetzt und von oben nach unten unter einem Rauh- und Erddach wie bei der Meilerkohlung verkohlt wird, nachdem die obersten Holzschichten an freier Luft bis zur Herstellung der anfänglichen Verkohlungshitze in Brand gesetzt wurden. Indeß ist das Kohlenausbringen in Menge und Werth auch hier ein um so viel geringeres als das der Meilerköhlerei, daß diese Verkohlungsart nur in den waldreichen Gegenden Rußlands und Schwedens üblich ist, besonders der Theergewinnung und der Ersparniß an Kosten wegen, die mit der Herstellung gemauerter Theeröfen verbunden sein würde.

Meiler.

Wenn bei allen vorgenannten Verkohlungsvorrichtungen das Holz in einen ständigen Verkohlungsraum eingetragen wird, errichtet man bei der Meilerkohlung um eine jede, behufs gleichzeitiger Verkohlung zusammengeschichtete Holzmasse eine den Luftzutritt unvollkommen abschließende Erddecke, welche die Stelle der soliden Umfassungsmauern des Verkohlungsraumes ersetzt und mit vollendeter Verkohlung des eingeschlossenen Holzes zerstört wird.

Zu den bereits Seite 302 angedeuteten Schwierigkeiten jeder Kohlung mit Innenfeuer tritt daher bei der Meilerkohlung noch die Nothwendigkeit einer Anfertigung des ganzen Verkohlungsapparates für jedes einzelne Verkohlungsgeschäft, die ihre besondere Kunstfertigkeit und Erfahrung erheischt; es tritt hiezu eine größere Abhängigkeit des Verkohlungsganges von Wind und Wetter, von der Beschaffenheit des Bodens und des zur Herrichtung der Decke sich darbietenden Materials in Folge der geringeren Dichte und Haltbarkeit letzterer.

Daher ist dann das Kohlenausbringen bei der Meilerkohlung nicht allein am meisten von der Kunstfertigkeit und Sorgsamkeit des Köhlers, sondern wesentlich auch von manchen Zufälligkeiten und Dingen abhängig, die der Köhler nicht zu beherrschen vermag, daher eine schwankendere als bei jeder anderen Kohlungsmethode.

Trotzdem ist die Verkohlung in Meilern die bei weitem vorherrschende in Folge einiger ihr zur Seite stehender Vortheile, durch welche das immerhin nicht bedeutende Mehrausbringen selbst der besten unter allen übrigen Verkohlungsarten aufgehoben wird, wenn sie von geschickten Köhlern geleitet wird. Diese Vortheile liegen:

1) In Ersparniß an Transportkosten, wenn das um das vierfach schwerere und um mehr als das doppelte größere Holz schon am Orte der Fällung in Kohle umgewandelt wird.

2) In Ersparniß der Anlage- und Unterhaltungskosten ständiger Verkohlungsöfen.

3) In der Möglichkeit, große Holzmassen gleichzeitig zu verkohlen, wenn es an den nöthigen Arbeitskräften nicht fehlt.



4) In der größeren Schwere und Brennkraft der **Kohlen**, die im Meiler durchschnittlich nicht so vollständig als im Ofen ihrer Destillationsprodukte beraubt werden. Auch die sogenannte gare Meilerkohle enthält immer noch 6—8 Gewichtprocente in größerer Hitze sich verflüchtigender Stoffe und zwischen diesem Zustande der Meilergare und dem der Rothkohle mit 20—25 Proc. noch zu verflüchtigender Bestandtheile enthält jeder gare Meiler alle Uebergangsstufen. In der That, wenn die Versuchskohlung im verschlossenen Raume 27, die Meilerkohlung nur 20 Gewichtprocente an Kohle ergibt, so übersteigt der Gewichtverlust an Kohle bei der Meilerkohlung dennoch jene Differenz von 7 Proc. bedeutend und zwar um den Betrag der in der Meilerkohle noch enthaltenen zu verflüchtigenden Bestandtheile. Der Gehalt an letzteren beeinträchtigt jedoch den Werth der Kohle nicht, denn der Hauptzweck des Verkohlens, die Concentrirung des Brennstoffs auf den kleinsten Raum ist schon im Zustande der Rothkohle erreicht.

Dieß sind die Gründe, die bis jetzt der Meilerkohlung vor jeder anderen die bei weitem überwiegende Anwendung verschafft haben. Da einer dieser Gründe diese Kohlungsmethode vorherrschend in den Wald und unter die Leitung des Forstmannes verweist, so ist sie es, der wir hier eine näher eingehende Betrachtung widmen müssen.

Die verschiedenen Methoden der Meilerkohlung sind im Wesentlichen:

Verkohlung in stehenden Meilern
- a) deutsche Meiler,
- b) italienische Meiler,

Verkohlung in liegenden Meilern.

Bei der Verkohlung in stehenden Meilern werden um einen centralen senkrechten Feuerungsraum (Quandelraum, Quandelschacht) die zu verkohlenden Hölzer kreisförmig in aufgerichteter Stellung und in drei übereinanderstehenden Schichtungen so geordnet, daß die ganze Holzmasse annähernd eine halbkugliche Form erhält. Die Außenfläche dieses halbkuglichen Holzstoßes wird durch kleine Holzstücke so dicht wie möglich abgeschlossen (ausgeschmält) und bis auf die obere Oeffnung des Quandelschachts mit einer Erd- oder Gestübbeschichte so dicht bedeckt, daß durch diese der freie Zutritt der Luft zum Holze abgeschlossen wird. In dem mit leicht entzündlichem Brennstoff erfüllten Quandelraum wird durch Verbrennung des ersteren die Verkohlungshitze erzeugt, der hierzu nöthige Luftzug durch Löcher (Räume) bewirkt, die der Köhler vermittelst eines Hackenstieles in der Erddecke anbringt und die Verkohlung durch Verschluß der oberen und Oeffnung tieferer Räume allmälig von oben nach unten fortgeleitet, bis die Verkohlung auch der untersten Holzschichten vollendet ist, worauf durch Verschluß aller Räume und des Quandelschachts das Feuer erstickt, der Meiler gekühlt wird, bis die Kohlen gelangt werden können.

Der Unterschied zwischen deutschen und italienischen Meilern besteht darin, daß

1) bei ersteren der Boden unter dem Meiler vorher gelockert wird, so daß ein gemäßigter Luftzug durch den Boden in den Meilerraum stattfinden kann, während bei der italienischen Verkohlung der Boden der Grundfläche so fest sein muß, daß durch ihn ein Luftzug nicht stattfindet;

2) daß bei der italienischen Verkohlung der Luftzug von unten hergestellt wird durch eine Grundlage von Baumstämmen, die, in radialer Richtung zum Mittelpunkte der Meilerstelle mit dem Gipfelende nach Innen ausgelegt, einem Gebrück von Schwarten, Scheithölzern, Knüppeln zur Grundlage dienen, auf welches das Kohlholz aufgesetzt wird, während eine Verbrückung der deutschen Meiler nur ausnahmsweise an Berghängen auf sehr flachgründigem oder morastigem Boden stattfindet, wenn die Nothwendigkeit einer Wahl solcher Stellen vorliegt;

3) daß, während bei der deutschen Kohlung der Meiler aus 60—100 Cubikmeter Holz zusammengesetzt wird, die italienischen Meiler eine Holzmasse von 300 und mehr Cubikmeter enthalten, und zwar in ungespaltenen, bis 50 Ctm. dicken, 2 Mtr. langen Klötzen, während bei der deutschen Kohlung alles stärkere Holz gespalten, in der Form gewöhnlicher Klafterhölzer eingesetzt wird;

4) daß, während den deutschen Meilern ein Rauhdach aus Reisern, Farnkraut, Moos ꝛc. gegeben wird, das, eingeklemmt zwischen die kleinen Holzstücke der Ausschmälung, dem Erddach zum Halte dient, der italienische Meiler nur ein Erddach über der Ausschmälung erhält, dessen untere Dicke von 0,6 Mtr. an nach oben bis auf 0,2 Mtr. sich verringert. Stärkere Anfeuchtung des Erddaches und vermehrte Rüstung desselben ersetzen den Mangel des Rauhdaches.

Als Nachtheile der italienischen Methode führt v. Berg an: den größeren Feuchtigkeitsgehalt der verwendeten starken Rundhölzer, die auch kein so dichtes Einsetzen als Scheithölzer gestatten; einen Materialverlust von gegen 18 Proc., theils an Füllholz, theils an Einsatz in Folge lange dauernder Unterhaltung starken Feuers im Quandelraume; die Nothwendigkeit großer Stübbemengen und die größere Arbeitskraft, welche das Aufbringen der schweren Klötze erheischt.

Ueber Verkohlung in liegenden Meilern gibt uns v. Berg ausführliche Nachricht (Anleit. 2. Aufl. Seite 187), der wir Folgendes entnehmen.

Auf einer ebenen, um 5 Proc. geneigten Fläche wird die Meilerstelle, in einer Länge von 8—10 Mtr. und 4—5 Mtr. Breite in der Form eines langen Vierecks von Steinen, Wurzeln, Unkräutern ꝛc. gereinigt, ohne den Boden mehr als nöthig zu lockern. Von 10—20 Ctm. starken Stämmen erhält diese Stelle eine Unterlage, die, gewöhnlich aus drei Stämmen von der Länge der Kohlstelle bestehend, so ausgelegt werden, daß die Stelle durch sie in vier gleichbreite Längsfelder getheilt ist. Quer über diese Unterlagen, die auf lockerem Boden eine Unterstützung von Steinen erhalten müssen, damit sie die Last des Kohlholzes nicht in den Boden drückt, werden alsdann die 3—6 Mtr. langen, ungespaltenen, wo möglich schon längere Zeit vorher entrindeten Kohlholzklötze möglichst dicht so über einander geschichtet, daß sie einen, an der unteren Schmalseite des Oblongum 2 Mtr. an der oberen Schmalseite 3 Mtr. hohen Holzstoß bilden, den man mit einer auf schwach geneigter Ebene gesetzten Rundholzklafter vergleichen kann, mit dem Unterschiede, daß die 2—3 Klafterstützen der unteren Schmalseite 75—80^{0} nach Innen geneigt stehen, während die obere Schmalseite der Stützen dadurch nicht bedarf, daß sie dachförmig um 1 Mtr. unten weiter als oben

vortritt. Auf jeder der beiden Langseiten des Holzstoßes, dessen Stirnflächen beiderseits eine senkrechte Ebene bilden müssen, an der sich ein Erddach nicht halten würde, werden in einer Entfernung von 15 Ctm. eine Reihe Pfähle senkrecht in die Erde geschlagen und an der inneren Seite dieser Verpfählung eine Wand von Schwarten, Brettern oder gespaltenen Stämmen aufgebaut, zwischen der und den Stirnflächen des Kohlholzes eine 15 Ctm. breite Gasse verbleibt, in welche die Stübbe eingefüllt wird. Eine gleiche Verschalung zum Zwischenfüllen der Stübbe umgibt auch die untere Schmalseite des Holzstoßes, während die Oberfläche des Holzstoßes, so wie die obern Schmalseiten desselben ein Rauh- und Erddach erhalten, wie dieß über den stehenden Meilern gefertigt wird.

Das Anzünden des Meilers geschieht durch einen 15—20 Ctm. weiten, mit Bränden, Spänen 2c. erfüllten Feuerungskanal, der durch Auslassung einiger Rundhölzer in der oberen Ecke der vorderen Schmalseite gebildet wird, $^1/_2$ Mtr. unter der Oberseite, 25 Ctm. hinter der Vorderseite. Von diesem Kanal aus wird das Feuer durch Fußräume nach unten und dann allmälig von vorne nach hinten geleitet.

Nur Schaftholzstücke sind so gerade, daß sie bei der bedeutenden Breite des Meilers eingelegt werden können, ohne große Hohlräume zwischen sich zu lassen. In der Regel wird man auch nur Nadelholzschaftstücke hierzu verwenden können, da in Laubholzbeständen der Abgang am Krummholz der oberen Schafttheile und des Astholzes zu groß sein würde und jeden Falles in stehenden Meilern verkohlt werden müßte. Innerhalb der Grenzen Deutschlands stehen aber diese Schaftstücke fast überall als Nutzholz zu hoch im Preise, als daß sie Gegenstand der Verkohlung sein könnten, und würden bei uns die liegenden Meiler nur dann Anwendung finden, wo durch Windbruch, Insektenschaden, Waldbrand 2c., große Holzmassen zum Einschlage kommen müssen, deren Menge den möglichen Nutzholzabsatz bei weitem übersteigt. In solchen Fällen hat das Verfahren den Vortheil, daß einestheils das Zerkleinern des Holzes in Klafterscheite erspart wird, anderntheils auch das Verkohlungsgeschäft rascher vorschreitet in Folge der großen Holzmassen, die in einen Meiler gesetzt werden können. Auch ist die Verkohlung in liegenden Meilern weniger von der Witterung abhängig und erfordert sie überhaupt nicht so große Geschicklichkeit und Sorgfalt der Köhler. An Kohlen liefern die liegenden Meiler gegen 5 Proc. weniger als die stehenden Meiler und die Kohle ist leichter.

Die Verkohlung in stehenden Meilern.

Ueber das Principielle dieser Verkohlungsmethode habe ich bereits Seite 306 gesprochen, es bleibt mir daher hier nur noch das Geschäftliche derselben zu erörtern, indem ich mehr als bei den übrigen Methoden in das Speciellere eingehe, da die Verkohlung in stehenden Meilern in den deutschen Wäldern fast die allein heimische ist.

a) Zeit der Kohlung.

Ein gemäßigter Luftzug aus dem Boden in den Meilerraum ist eine wesentliche Bedingung guten Erfolges der Kohlung, daher dann der Winter

vom Verkohlungsgeschäft in der Regel ausgeschlossen ist, des gefrornen, dem Luftwechsel entzogenen Bodens wegen. Auch die Nässe des Bodens verhindert den Luftwechsel, daher denn auch das Frühjahr, so lange die Winternässe noch im Boden ist, weniger gute Kohlungsresultate als der Sommer und Herbst liefert, sehr lockeren grobsandigen Boden ausgenommen, in welchem die Frühjahrsfeuchtigkeit den allzustarken Luftwechsel mäßigt. Auch stehen im Winter und Frühjahre die Kürze der Tage, Schneefall und anhaltende Regengüsse dem wohlfeilen und erfolgreichen Geschäft entgegen.

b) Wahl und Bearbeitung der Kohlstellen.

Ersparniß an Transportkosten des Holzes und der Kohlen fordert zuerst die Nähe der Kohlstellen beim Orte der Holzfällung. Die größte Nähe wird aber häufig unmöglich oder unvortheilhaft.

1) Durch ungünstige Bodenverhältnisse oder Hindernisse der Kohlenabfuhr.

2) Durch Feuersgefahr.

3) Durch nachtheilige Einflüsse bei einer dem Winde exponirten Lage der Meilerstellen.

Die Nähe von Wasser und Deckmaterial ist zwar wünschenswerth, es wird aber immer wohlfeiler sein, beides zur Kohlstelle als das Kohlholz zu einem Orte zu transportiren, an welchem jenes zu haben ist.

ad 1) Ein bestes Kohlenausbringen fordert eine mindestens $1/2$ Mtr. tiefe Bodenkrume, am besten von leichtem lockerem Lehmboden mit Dammerde. Lockerer Sand führt dem Meiler von unten zu viel Luft zu und muß durch Aufbringen eines bindigeren Erdreichs verbessert werden. Strenger Thonboden brennt sich zu fest und verhindert dadurch den Luftzug von unten.[1] Untermengung mit Dammerde, Sand, Kohlenstübbe hebt diese Nachtheile auf. Nasser Boden kann durch Abzugsgräben, flachgründiger Boden kann durch Auftragen von Erdreich verbessert werden. Die verschiedene Zerklüftung der felsigen Bodenunterlage ist nur bei flachem Boden von erheblichem Einfluß, kann in solchen Fällen aber dann einen ungleichen Luftzutritt aus dem Boden und in Folge dessen einen unregelmäßigen Gang der Verkohlung zur Folge haben, wenn die Klüfte mit bindigem Erdreich nicht ausgefüllt sind.

Auf lockerem Boden ist es vortheilhaft, die Stellenarbeit schon im Herbste vor der Kohlung zu vollenden, damit der gelockerte Boden den Winter über sich wieder setzt.

Alte Kohlstellen haben den Vorzug vor neu anzulegenden, theils der Kostenersparniß und der vorhandenen Stübbe, theils einer besseren Kohlung wegen.

[1] Zur Erhaltung des, die Verkohlungshitze erzeugenden Innenfeuers ist fortdauernder Luftwechsel im Meiler nothwendig. Der Luftzutritt findet ohne Ausnahme von unten statt, theils durch den Boden, theils durch die, unter der kohlenden Holzschicht liegenden Theile der Meilerdecke. Der Luftaustritt geschieht theils durch die Räume, theils durch alle über der kohlenden Holzschicht liegenden Theile der Decke. Offenbar ist der Luftzutritt aus dem Boden dem Verkohlungsgange günstiger als der Luftzutritt aus den unteren Schichten der Meilerdecke, insofern er unmittelbar zum Quandelraume tritt und der radialen Verbreitung der Verkohlungshitze von diesem aus zu den äußeren Holzschichten weniger entgegensteht. Es erhellt daraus die Wichtigkeit einer sorgfältigen Zurichtung der Kohlstellen.

ad 2) Die älteren Kohlenordnungen schreiben auch für den Harz eine Räumung der Umgebung des Meilers in 60 Schritt Entfernung von allem leicht feuerfangenden Materiale vor. In neuerer Zeit ist man an vielen Orten in dieser Hinsicht sehr sorglos geworden in Folge mangelnder Erfahrungen über Entstehung von Waldbränden durch das Verkohlungsgeschäft. Ich halte das nicht für gerechtfertigt, wenn man auch sagen kann, daß die Feuersgefahr in der feuchten Gebirgsluft eine geringere ist als in den Wäldern der Ebene.

ad 3) Je geschützter die Lage der Kohlstelle gegen Wind ist, um so besser geht das Kohlungsgeschäft. Man kann zwar durch Windschauer von Bohlstämmen, Schwarten oder Reisigwellen dem Meiler künstlichen Schutz geben; es ist die Errichtung derselben aber mit erheblichen Arbeits- und Transportkosten verbunden, wenn sie ihren Zweck vollkommen erfüllen sollen.

Meiler von 100—150 Cubikmtr. Holzmasse (einschließlich Raum) erfordern eine Grundfläche von 5—6 Mtr. Radius, wozu noch 1—$1\frac{1}{2}$ Mtr. für den Gestübberand kommen. Diese Grundfläche muß durchaus in der horizontalen Ebene liegen, an geneigten Flächen daher in den Berg gearbeitet werden, wobei die gewonnene Erde auf die Thalseite gestürzt und nöthigen Falles durch einen Flechtzaun festgehalten wird. Geschieht dieß letztere durch eine Mauer, so nennt man solche Kohlstellen: *Mauerstellen*; geschieht es durch eine horizontale, auf einem Gerüst ausgelegte und $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Mtr. mit Erde bedeckte Lage von Bohlstämmen, so heißt dieß eine *Bohlstelle*. Ueber Mauerstellen kohlt sich besser als über Bohlstellen, sie sind aber kostspieliger und deßhalb nur da vortheilhaft, wo sie längere Zeit im Gebrauche bleiben.

In allen Fällen muß der Boden der Kohlstelle von allen Steinen, Wurzeln, Rasen bis zu $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Mtr. Tiefe gereinigt, geebnet, abgezirkelt und von jedem Punkte des Umfanges nach dem Mittelpunkte hin gleichmäßig um 15—20 Ctm. erhöht werden, so daß die Grundfläche die Gestalt eines niedrigen Kegels erhält. Es geschieht dieß, damit die zu verkohlenden Scheite nicht mit der unteren Querschnittfläche, sondern nur mit dem Rande derselben den Boden berühren, wodurch sowohl der Luftzug von unten als auch der Abfluß der beim Verkohlen aus dem Holze sich entwickelnden Flüssigkeiten gefördert wird und weniger *Brände*, d. h. nicht genügend verkohlte Holzstücke zurückbleiben.

c) Sortirung und Bearbeitung des Kohlholzes.

Wenn die Verhältnisse es irgend gestatten, verkohlt man jede Holzart in gesonderten Meilern und nur unter Umständen, die eine wesentliche Ersparniß an Arbeitskosten veranlassen, ist es gestattet, verschiedenartige Weichhölzer oder verschiedene harte Laubholzarten gleichzeitig in demselben Meiler zu verkohlen. Unter den Nadelhölzern können Kiefer und Lärche oder Fichte und Tanne ohne Nachtheil zusammengesetzt werden.

Die Sortirung umfaßt die gewöhnlichen Brennholzsortimente: Scheitholz, Knüppelholz, Stuckenholz und Stockholz.[1] Den aus gröberem Holze

[1] Man versteht darunter am Harze die geringsten Durchforstungshölzer bis zu einer Stammstärke von 2 Ctm. am Gipfelende.

zu setzenden Meilern werden einige Meter schwächeres Holz zum Ausschmälen beigegeben. Alles anbrüchige Holz wird entweder in besonderen Meilern verkohlt oder nach sorgfältigem Ausputzen der faulen Stellen dem Stuckenholze zugetheilt, letzteres bis zu 4 Ctm. Stärke gerodet, um geringes Material zur Füllung der Hohlräume in Stuckenmeiler zu gewinnen.

Für alles schwächere Material hält v. Berg eine 2 Mtr., für das stärkere Holz eine $1^1/_2$ Mtr. Scheitlänge für die zweckmäßigste. Das Scheit- und Stuckenholz ist zu 20—25 Ctm. Stärke auszuspalten; ersterem sind auf der Rindenseite alle Aststutze und Buckeln dicht am Leibe wegzuhauen, um ein möglichst dichtes Einsetzen zu begünstigen.

Je mehr Feuchtigkeit das Kohlholz enthält, um so größere Mengen von Feuerungsmaterial werden erforderlich zur Erzeugung der nothwendigen Verkohlungshitze, um so mehr Arbeitskraft erfordert das Anbringen zur Meilerstelle und das Einsetzen. Alles gespaltene Kohlholz muß daher mindestens einen Sommer über auf Kahlschlägen oder in lichten Beständen trocknen, ehe es verkohlt wird. Spaltholz in sehr geschlossenen Beständen und alles ungespaltene Holz wird hingegen mit größerem Vortheil sofort verkohlt, da mit dem hier sehr langsamen Austrocknen eine Zersetzung der Holzfaser Hand in Hand geht, die dem Kohlenausbringen sowohl, wie der Güte der Kohlen in hohem Grade schadet.

Ein Köhlermeister mit zwei Knechten und zwei Jungen vermögen auf demselben Kohlhai bei nicht zu ungünstigen Verhältnissen des Transports und der Holzbereitung von Anfang Mai bis Ende Oktober 2500—3000 Cubikmtr. Raumgemäß zu verarbeiten.

d) Richten des Meilers.

Nachdem die Stellenarbeit vollendet und das Holz zur Meilerstelle gerückt ist, kann mit dem Richten, d. h. mit dem Aufstellen des Holzes um einen mittleren senkrechten Feuerungsraum (Quandel) begonnen werden. Dieser mittlere Feuerungsraum kann in verschiedener Weise hergestellt werden. Entweder wird in der Mitte der Meilerstelle ein Pfahl von nahe der Höhe des Meilers senkrecht in den Boden getrieben und von oben bis unten mit trockenem Reisig dicht umbunden, worauf dann trockene, dürr ausgespaltene Scheite rund um die Reiserwelle in der Weite eines Radius von $^2/_3$—1 Mtr. senkrecht aufgestellt werden; oder man errichtet einen Quandelraum im Centrum der Meilerstelle von dreien, in die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks gestellten, etwas über einen Fuß von einander entfernten Stangen, zwischen die leicht feuerfangende Materialien eingeschichtet werden, nachdem am Fuße dieses Quandels durch drei 15—16 Ctm. breite, hochkant gestellte, von Pfahl zu Pfahl reichende Brettchen, am Harz sonderbarer Weise Hurenkinder genannt, ein leerer Raum gebildet wurde, wenn der Meiler von unten angezündet werden soll. In diesem Falle reicht ein $1^1/_2$—2 Mtr. langer, 15 Ctm. starker Knüppel unter Wind in radialer Richtung auf den Boden gelegt, bis in den Zündraum des Quandels, um zu diesem hin einen auf dem Boden verlaufenden Zündkanal bilden zu können, indem man den Zündknüppel bei fortschreitendem Richten des Meilers in derselben Richtung nach außen zieht, bis er nach vollendetem Richten und Decken des

Meilers ganz hinweggenommen wird, um durch den an seiner früheren Stelle entstandenen Kanal vermittelst einer Zündstange, an deren Spitze Birkenrinde oder Kienspäne in Flamme gesetzt sind, die Quandelfüllung von unten anzünden zu können.

In concentrischen Kreisen wird alsdann das Holz in aufgerichteter Stellung so um den Quandel gerichtet, daß die Spaltseiten nach Innen, das dickere Ende nach unten gekehrt ist. Aus letzterem ergibt sich eine nach außen zunehmende Neigung der Scheite zum Quandel von selbst, die in den äußersten Holzschichten bis 60 Grad steigt. Außerdem muß das Holz möglichst dicht aneinandergestellt und es müssen unvermeidbare Hohlräume mit gespaltenen Stücken ausgefüllt werden. In jede concentrische Kreisschicht muß möglichst gleichstarkes Holz eingesetzt werden, das stärkere Holz näher dem Quandel, abgesehen von den, diesem zunächst gestellten trockensten und dünneren Scheiten.

Auf die erste der in dieser Weise gebildeten, stehenden Holzschichten wird alsdann eine zweite Holzschichte nach denselben Regeln aufgerichtet. Eine dritte Schichtung bildet die Haube, aus kürzeren und schwachen Scheiten des schlechteren Holzes, die so gelegt und gestellt werden, daß der Meiler durch sie zur paraboloidischen Form ergänzt wird.

Den Beschluß des Richtens macht das Ausschmälen, darin bestehend: daß im ganzen Umfange des gerichteten Meilers die, zwischen den äußersten Scheiten desselben verbliebenen, größeren Zwischenräume mit geringem Holze und Scheitsplittern möglichst ausgefüllt werden, theils um durch diese Verdichtung der äußersten Holzschichte den Luftzutritt von außen zu mindern, theils um dem Rauhdach zwischen den dicht aneinanderliegenden Holzstücken möglichst Halt zu geben.

e) Das Rauhdach.

Theils zum vermehrten Abschluß des Luftzutritts, theils um dem äußersten Erddache eine geschlossene Unterlage zu geben, erhält der ausgeschmälte Meiler zuerst überall eine 14—16 Ctm. hohe Lage von Rasen, Moos, Laub oder grünem belaubten Nadelholzreisig. Den dichtesten Verschluß bilden Rasenplaggen, die dicht an einandergelegt werden, die Blattseite nach unten. Es müssen aber die nicht viel über einen Quadratfuß großen Plaggen dünn abgeschärft werden, da sie sonst zu dicht schließen und leicht ein Schütten des Meilers, d. h. ein theilweises Abwerfen der Decke durch die im Innern sich bildenden Dämpfe und Gase nach sich ziehen. Natürlich entscheidet bei Wahl des Deckmaterials wesentlich die Leichtigkeit des Bezuges, daher man in Fichten- und Tannenbeständen vorherrschend Nadelholzhecke, in Kiefernbeständen häufiger Moos oder Rasen verwendet, da die sperrige Kiefernhecke sich nicht dicht genug dem Holze anlegt.

f) Die Rüstung.

Besteht das Rauhdach aus Rasen, Moos, Gras oder Laub, so werden schon vor Anfertigung desselben, an den Fuß des Meilers, 15 Ctm. hohe Steine oder Holzklötze ausgelegt, als Stützpunkte eines Kranzes glatter



Scheithölzer, die bankbrettähnlich um den Fuß des Meilers gelegt werden, theils zum Halt des Erddaches, theils um unter diesen Unterrüsten, durch Hinwegnahme der Decke zu jeder Zeit den Zug von unten beliebig verstärken zu können. Besteht das Rauhdach aus grüner Nadelholzhecke, so werden die Unterrüsten erst nach Fertigung des Rauhdaches ausgelegt. Das ist immer der Fall bei den Oberrüsten, bestehend aus graden Scheiten, die von der Mitte eines jeden Unterrüst aus, aus der aufgerichteten Stellung so auf das Rauhdach gelegt werden, daß ihre oberen Schnittflächen zu Stützpunkten eines zweiten, horizontalen, auf dem Rauhdach liegenden Kranzes von Scheiten dienen. Diese Oberrüsten werden jedoch nur bei so steilen Meilern angewendet, an denen das Erddach ohne diese zweite Unterstützung sich nicht halten würde, aber auch dann, wenn bei sehr trockenem Wetter das Erddach seinen Halt verlieren würde.

g) Das Erddach.

Der über dem Rauhdach gerüstete Meiler erhält nun überall eine äußerste Bedeckung mit feuchter Erde, die über einem Rauhdache von Rasenplaggen nur wenige Centimeter hoch zu sein braucht, über einem Rauhdach von Hecke, Moos ꝛc. 15 — 20 Ctm. hoch aufgetragen wird. Von Wurzeln und Steinen durch Ausharken gereinigter, sandiger Lehmboden ist hierzu am tauglichsten. Schwerer Boden muß mit Sand gemengt, Sand muß durch Zusatz von Lehm oder Thon bindiger gemacht werden, wenn man nicht aus früheren Verkohlungen stammendes Material (Stübbe) zur Hand hat, welches durch die frühere Bearbeitung und durch die Beimengung von Kohlenstaub meist den geeignetsten Grad der Lockerheit besitzt.

Mit dieser Erde wird zuerst der Fuß des Meilers bis über die Unterrüsten rund herum, dann die Haube beworfen, worauf alsdann das Anstecken des Meilers folgt. Erst wenn das Feuer sich in der Haube verbreitet, erhalten auch die übrigen Theile der Meileraußenfläche das Erddach. v. Berg befürwortet jedoch die Vollendung des ganzen Erddaches vor dem Anzünden des Meilers („blind anstecken"), da man dann das Feuer mehr in seiner Gewalt hat, als beim Anstecken „mit offener Brust."

h) Die Feuerarbeit.

Der so hergerichtete Meiler kann nun angezündet und verkohlt werden. Das Anzünden geschieht entweder von unten durch den Zündkanal in erwähnter Weise, oder von oben in der Haube, die dann weiter offen bleiben und mit leicht brennbarem Material ausgefüllt sein muß.

Beim Anzünden von unten brennt der im Quandelraum enthaltene Brennstoff rasch nach oben hin aus und erzeugt eine Hitze, durch welche ein Theil des Brennstoffs der Haube geröstet und brennwilliger wird. Der wesentlichste Vortheil des Anzündens von unten liegt aber darin, daß durch das anfängliche Ausbrennen des Quandelraums, bei dem, auch in diesem Falle später von oben nach unten fortschreitenden Verkohlungsgange, durch die in der Umgebung des Quandelraums bereits eingetretene Röstung, der Feuerungsherd sich bestimmter in der Axe des Meilers nach unten senkt und einen allseitig gleichmäßigeren Gang der Verkohlung zur Folge hat.

Vom Quandelraum aus verbreitet sich das Feuer zunächst in der gedeckten Haube des Meilers und muß dort einige Zeit lebhaft brennen, um die nöthige Verkohlungshitze zu erzeugen, worauf das lebhaftere Feuer durch Erweiterung des Erddaches von oben nach unten allmälig bis zum Schwehlen gemäßigt wird. Da die in der Verkohlungshitze sich entwickelten Wasserdämpfe und Gase nach oben hin rasch zu entweichen durch die Erddecke verhindert sind, bildet sich über der glühenden Kohlenschichte sehr bald eine, der äußeren Luft nicht mehr zugängliche Region, in welcher durch Mangel an Sauerstoff das Feuer erlöschen muß, während es gezwungen wird, niederwärts und zur Seite sich auszubreiten, genährt durch die, von der Grundfläche des Meilers auffsteigende atmosphärische Luft, die, in der glühenden Kohlenschichte ihres Sauerstoffs beraubt, in den über letzteren liegenden Theilen der Meilerdecke ihren Abfluß findet.[1]

Der Erfolg des Verkohlungsgeschäfts hängt nun wesentlich davon ab, daß, durch diesen Kreislauf der atmosphärischen Luft, der Kohlenschichte nicht mehr Sauerstoff von unten durch Boden und Meilerdecke zugeführt wird, als nothwendig ist, um die Verkohlungshitze zu unterhalten, da entgegengesetzten Falles ein unnöthiges Verbrennen von Kohle eintreten würde; daß ferner ein rasches Entweichen der, über der glühenden Kohlenschichte befindlichen, des Sauerstoffs beraubten, mit Gasen und Dämpfen gemengten Luft verhindert wird, durch Verdichtung der Meilerdecke, da andern Falles das Feuer aus der schwehlenden in die bereits verkohlte, überliegende Meilerschichte eindringen und einen nutzlosen Kohlenverbrand zur Folge haben würde; daß endlich die Kohlenglut in der horizontalen Querfläche des Meilers ununterbrochen und gleichmäßig sich abwärts senkt, da jede Unterbrechung der schwehlenden Querfläche den Zutritt sauerstoffhaltiger atmosphärischer Luft zu den bereits verkohlten oberen Meilertheilen und nutzlose Verbrennung zur Folge haben würde.

Der Köhler hat daher während der Feuerarbeit darauf zu sehen:

1) daß zu jeder Zeit alle Theile der Decke über der schwehlenden Holzschichte möglichst verdichtet werden, um ein rasches Entweichen der Gase und Dämpfe nach oben zu vermeiden. Zu diesem Zwecke muß bei trockener Witterung die Decke durch Besprengen mit Wasser feucht erhalten, und damit sie eine möglichst geschlossene Unterlage behält, müssen die ver-

[1] Es drängt sich hier die für die wissenschaftliche Auffassung der Verkohlung in Meilern wichtige Frage auf: ob die Verkohlungshitze von einem bestimmten Feuerungsraume ausgehen solle und die Hauptmasse des Holzes durch diese Hitze in ähnlicher Weise wie in der Retorte verkohle, oder ob jedes einzelne der eingesetzten Holzscheite zur Erzeugung und Erhaltung der Verkohlungshitze, wenn auch nur durch einen Theil der aus ihm sich entwickelnden brennbaren Gase, einen Beitrag liefere? Ohne Zweifel findet beim wirklichen Verkohlungsgeschäft im Meiler Beides neben einander statt. Welches ist aber die überwiegende und gewissermaßen normale Wärmequelle? Ich möchte die Vermuthung aussprechen, daß, wie bei der Reiserholzkohlung in Gruben, so auch im Meiler jedes einzelne Holzscheit zur Erzeugung der Verkohlungshitze beitrage. Es läßt sich wohl denken, daß die, auch bei der Retortenverkohlung entweichenden brennbaren Gase in der schwehlenden Holzschicht sich entzünden, so weit der beschränkte Luftzutritt dieß gestattet, und daß die auf diesem Wege erzeugte Wärme die schwehlenden Scheite in glühenden Zustand versetzt, ohne daß damit ein größerer Kohlenstoffverlust als bei der Retortenverkohlung verbunden zu sein braucht. Auf diese Ansicht gründet sich die nachfolgende Darstellung der Feuerarbeit.

kohlten Schichten von Zeit zu Zeit mit dem Wahrhammer zusammengeschlagen werden. Es ist das besonders nöthig vor Einbruch der Nacht, in der die Beaufsichtigung nicht so sorgfältig ausgeführt werden kann, als bei Tage;

2) daß durch kranzförmig dicht über der schwehlenden Holzschichte vermittelst eines Hackenstiels in die Decke gestochenen Luftlöcher (Räume) der atmosphärischen Luft, den entbundenen Gasen und Dämpfen ein Abfluß nach Außen geöffnet wird. Mit diesen, rund um den Meiler in 1füßiger Entfernung geöffneten Räumen folgt der Köhler der sich abwärts senkenden schwehlenden Holzschichte, indem er die höheren Räume schließt und neue tiefere über der schwehlenden Querfläche einsticht. Als äußeres Zeichen, daß dieß nöthig sei, dient die Farbe des aus den Räumen strömenden Rauches und wird eine Vertiefung dann nöthig, wenn der Rauch aus der gelblichen Färbung in die weiße und blaue Färbung sich verändert. Die ersten Räume werden in der Regel erst 24 Stunden nach dem Anstecken des Meilers unter der Haube gestochen. Diese Räume dienen gleichzeitig dazu, um den Gang der Verkohlung zu reguliren, wenn an einer oder der anderen Stelle des Meilers diese rascher als an anderen Stellen nach unten fortschreitet, Durch Verschluß dieser Räume an solchen Orten („blind kohlen") wird darunter der Luftzutritt von unten vermindert und der Fortschritt des Feuers gemäßigt. Der Köhler soll auf diese Weise die schwehlende Holzschichte so viel wie möglich in der horizontalen Querfläche des Meilers erhalten.

3) Ist an einer oder der andern Stelle des Meilers der Luftzug von unten zu gering, so läßt er sich beliebig verstärken durch Oeffnen von Fußräumen, d. h. durch Hinwegnahme eines Theils der Decke unter den Unterrüsten.

4) Durch die bedeutende Volumverminderung des kohlenden Holzes vermindert der Meiler seine Höhe, er setzt sich, durch Zusammenbrechen und dichtere Lagerung der Kohlenstücke. Geschieht dieß ungleichmäßig, so entstehen in der Kohlenmasse größere Lücken, die aber auch aus fehlerhaftem Richten und Decken, sowie durch schlechte Leitung des Feuers entstehen können, wenn in Folge dessen örtlich durch lebhaftes Flammenfeuer Holzmassen zur Verbrennung gelangen. Ueber solchen Stellen senkt sich die Decke mehr als an anderen Orten, es entstehen „Füllen" die der Köhler mit Holz ausfüllen und von neuem decken muß, nachdem er die alte Decke hinweggenommen und mit der Füllstange die Kohlen zusammengestoßen und verdichtet hat. Der Wahrhammer dient dazu, schon vor dem Abräumen der alten Decke Holz und Kohlen in der Umgebung der Fülle durch Schläge auf die Außenfläche des Meilers so zu verdichten, daß der Köhler die nöthigen Arbeiten des Füllens ohne Gefahr des Einsinkens in den Meiler verrichten kann.

5) An den, dem Luftzuge ausgesetzten Stellen müssen Windschauer von der Höhe des Meilers in dessen ganzem Umfange aus Bohlen, Lattstämmen oder dichten Reisigwellen schon vor dem Anzünden errichtet werden.

i) Das Abkühlen.

Nach Verschiedenheit der Holzart, der Meilergröße und der Witterung vergehen 2—3 Wochen bis der Meiler „gar" ist. Auch die letzten untersten

Räume werden dann durch Stübbe verschlossen und erst nach Ablauf von 24 Stunden die trockene Stübbe streifenweise von oben nach unten hinweggenommen, klar geharkt und wieder auf die entblößte Stelle des Meilers geworfen, damit sie zwischen die Kohlen hinabrieseln und das noch vorhandene Feuer rascher ersticken.

k) Das Langen und Sortiren der Kohlen.

Wenn der Meiler nach Ablauf weiterer 24 Stunden abgekühlt ist, kann er angebrochen werden. Um etwa noch vorhandene glimmende Kohlen erkennen zu können, geschieht dieß vor Anbruch des Tages und zwar auf der dem Winde entgegengesetzten Seite des Meilers, vermittelst einer langzinkigen Harke von zölliger Entfernung der Zinken, nachdem zuvor die gröberen „Lesekohlen" mit der Hand hinweggenommen wurden. Die kleineren, vermittelst der Harke ausgeschiedenen Kohlenstücke heißen „Ziehkohlen." Was die Harke liegen läßt, sind die mit der Stübbe gemengten „Grösekohlen" (Kohlenklein) unter zölliger Dicke, die nur in günstigeren Fällen des Absatzes durch ein grobes Sieb von der Stübbe getrennt werden. Außerdem werden alle unvollkommen verkohlten Holzstücke (Brände) und unter Umständen auch die leichteren, geringwerthigen Quandelkohlen ausgeschieden.

l) Der Transport der Kohlen im Walde

geschieht meist in zweirädrigen Karren mit senkrechten, geflochtenen Seitenwänden und 3 Cubikmeter Raum. Zur Controle bei der Ablieferung ist es gut an einem der Ständer ein Maß anzubringen, an welchem ersichtlich ist, bis zu welchem Grade die Kohlenhöhe bei 1, 2, 3 Stunden Transportweite sich zusammensetzt. Der Karren muß stets ein Fäßchen mit Wasser bei sich führen, um löschen zu können, im Falle nicht völlig erstickte Kohlen verladen wurden und in Brand gerathen sollten.

m) Controle der Köhler.

Da der Erfolg der Verkohlung nicht allein von der Geschicklichkeit und Pflichterfüllung der Köhler, sondern neben dieser von vielen anderen Verhältnissen abhängig ist, über die der Köhler nicht zu gebieten hat, so ist es für jeden einzelnen Fall unmöglich, mit Sicherheit zu beurtheilen, ob derselbe seine Schuldigkeit gethan habe oder nicht. Nur Durchschnittszahlen der Menge und Güte des Ausbringens aus einer größeren Zahl von Verkohlungsresultaten geben hierfür einen Anhalt. Für jeden einzelnen Fall lassen sich während des Richtens und Deckens im Allgemeinen günstige Schlüsse ziehen aus der Sorgfalt mit der das gegebene Material bearbeitet, sortirt und verwendet wird; während der Feuerarbeit aus der Gleichmäßigkeit, in der alle Theile des Meilerumfanges sich setzen, aus der geringen Menge verbrauchten Füllholzes und aus der, nicht außergewöhnlich kurzen Zeitdauer der Feuerarbeit; nach letzterer aus der geringen Menge zurückgebliebener Brände, aus einem günstigen Verhältniß der Lesekohlen zu den Ziehkohlen, wie aus der nach Schwere, Glanz, Härte und Klang zu beurtheilenden Kohlengüte.

VI. Der Theerschwehlereibetrieb.

Das Material für denselben liefern die Stöcke älterer Kiefern, in deren Wurzelstocke, wenn sie 8—10 Jahre nach dem Abhiebe des Stammes im Boden bleiben, die ganze Harzmasse auch aller übrigen Wurzeln sich concentrirt, einen harzreichen Kern bildend, in dessen Umfang während der Zeit der Kienbildung die Splintschichte verfault, so daß mit geringem Arbeitsaufwande die harzarme Splintschichte hinweggenommen werden kann (Putzen der Stöcke), nachdem auch das Roden der Stöcke durch das Abfaulen der Wurzeln und des Stockssplints wesentlich erleichtert wurde.

Der Theerofen zum Verarbeiten der geputzten Stöcke besteht aus einer aufgemauerten Grundlage, auf welcher ein Ofen in Form der ländlichen Backöfen errichtet ist, in dessen Innenraum die Stöcke möglichst dicht eingeschichtet werden. Um diesen inneren Ofen ist ein zweiter ähnlich gebildeter Ofen, der Mantel, in der Entfernung von zwei Fußen aufgemauert, der sich in der Kuppel mit der Wand des inneren Ofens verbindet, so daß zwischen beiden Wänden ein Feuerungsraum entsteht, durch dessen Heizung der innere Ofen und das in diesem enthaltene Holz bis zur Abgabe aller Destillationsprodukte erhitzt werden kann, deren gasförmiger Theil in der Höhe, deren flüssiger Theil: Holzsäure, Holzgeist, Theer (Seite 289) auf dem Grunde des Ofens durch Leitungsröhren ihren Abfluß nach Außen finden.

Ueber den Werth der auf diesem Wege zu gewinnenden Destillationsprodukte habe ich bereits Seite 302 gesprochen.

VII. Das Pechsieden.

Das durch Harzscharren gewonnene Rohmaterial wird häufig schon im Walde weiter verarbeitet. Es geschieht dieß in Pechhütten auf zweifach verschiedene Art. Entweder wird das rohe Harz über gelindem freiem Feuer in großen Kesseln erwärmt, deren Boden 15—20 Ctm. hoch mit Wasser bedeckt ist, das erwärmte Harz wird alsdann in leinene oder aus Drahtringen geflochtene Säcke gefüllt und durch diese hindurch gepreßt, um die, zwischen dem Harze befindlichen Unreinigkeiten zu sondern, die dann als Pechgrieben im Sacke zurückbleiben, oder man bedient sich dazu besonderer Kochherde, in deren Platte eiserne Töpfe bis zum Rande eingelassen sind, um in ihnen das Rohharz bis zum Flüssigkeitszustande zu erwärmen, in welchem es dann durch eine untere Abflußröhre aus den Töpfen dadurch gereinigt abfließt, daß die Abzugsröhre im Topfe durch ein engmaschiges Drahtgitter verschlossen ist. Die Pechgrieben bleiben dann in den Töpfen zurück, deren jeder oben mit einem Helme luftdicht verschlossen ist, in welchem sich die in der Wärme entweichenden ätherischen Oele sammeln und als Terpentinöl in eine gläserne Vorlage übergehen.

Die letzte der genannten Gewinnungsmethoden hat nicht allein den Vortheil des Terpentingewinnes, sondern erspart auch die Vorrichtungen und Arbeiten des Pressens. Allerdings muß aber mit Vorsicht darauf gesehen werden, daß die Erwärmung der Töpfe nie die Schmelzhitze des Harzes wesentlich übersteigt.

VIII. Das Kienrußbrennen.

Die sehr verunreinigten Harzmassen, welche aus den Lachten auf den Boden geflossen sind oder beim Anziehen der Lachten gewonnen werden (Flußharz und Pickharz), die Pechgrieben und sehr harzreiche Holzstücke geben das Material für die Kienrußbereitung. Es geschieht dieselbe in niedrigen Oefen, deren Feuerungsraum zum Verbrennen bei geringem Luftzutritt eingerichtet ist. Aus dem Ofen läuft ein nahe horizontaler Rauchgang in eine 3—4 Meter hohe, 5 Meter weite, aus Backsteinen aufgemauerte Rauchkammer, in deren Decke eine 3 Meter im Quadrat haltende Oeffnung verbleibt, die durch einen eben so weiten, 3 Meter hohen Sack von Flanell verschlossen ist, der durch ein Holzgerüst in aufrechter Stellung erhalten wird. Während der Verbrennung setzt sich der Ruß sowohl in dem Rauchgange als in der Rauchkammer und im Flanellsacke ab und wird von Zeit zu Zeit gesammelt.

IX. Das Aschebrennen.

Wo der Preis des geringen Reiserholzes die Aufbereitungs- und Transportkosten nicht ersetzt, wo man selbst darauf nicht rechnen kann, daß Raff- und Leseholzsammler die Reinigung der Schläge vom Abraum vollziehen, kann das Aschebrennen auch jetzt noch in Deutschlands Wäldern mit Vortheil betrieben werden, indem überall der Aschegewinn wenigstens die Räumungskosten ersetzen wird. Das Aschebrennen geschieht dann in 3 Meter tiefen Erdgruben, in denen das zusammengetragene Reisig angezündet und durch fortdauernd nachgeworfenes Reisig an einer zu lebhaften Verbrennung verhindert wird, so daß sich die Grube allmälig mit Kohlen füllt. Ist das der Fall, dann läßt man die Kohlen unter dem Schutz von Windschirmen allmälig von oben nach unten veraschen und verkauft die gewonnene Asche an Seifensieder oder an Pottaschesiedereien, wo solche in der Nähe sind.

Dritter Abschnitt.

Vom Waldproduktenhandel (Handelskunde).

Wer mit irgend einer producirten Waare Handel treibt, der muß solche zunächst zu Markt bringen. Ist nun auch für den Holzkäufer in den meisten Fällen der Wald selbst zugleich auch der Markt, so muß das Holz doch aus diesem an den Verbrauchsort geschafft werden, und ich habe bereits darüber gesprochen: daß, auch wenn der Käufer die Sorge für den Transport unmittelbar selbst übernimmt, die Kosten desselben mittelbar doch vom Verkäufer getragen werden, der Käufer daher doch immer nur Mittelsperson in Bezug auf den Transport sei.

Die nicht sofort in Absatz zu bringende Waare hat der Händler sodann so aufzubewahren, daß sie so viel wie möglich vor Verschlechterung und Verlust geschützt ist; er hat den zu fordernden Preis und die zweck-

mäßigste Art des Austausches von Waare und Preis zu bestimmen; die Ausgaben und Einnahmen fortlaufend zu buchen und darüber Rechnung zu legen.

Hiernach zerfälle ich die forstliche Handelskunde in die Lehren:

I. Vom Transport der Waldprodukte.
II. Von deren Aufbewahrung.
III. Von der Preisbestimmung.
IV. Von dem Abgabewesen.
V. Von der Buchführung und vom Rechnungswesen.

Erstes Kapitel.

Vom Transport der Waldprodukte.

Einem jeden Produktionsbezirke ist ein bestimmter Consumtionsbezirk eigenthümlich, der sich bestimmt, nach Lage und Entfernung aller derjenigen Consumtionsorte, die am Verbrauche des, im betreffenden Produktionsbezirke Erzeugten sich betheiligen. Produktions- und Consumtionsbezirk können zusammenfallen, wenn in ersterem liegende Berg- und Hüttenwerke, Holz verbrauchende Gewerbe und Hauswirthschaften die gesammte Produktion für sich in Anspruch nehmen. In der Regel nehmen aber auch die Bewohner der, dem Walde nahe liegenden Ortschaften an der Cosumtion Theil. In dem Maße als auch entferntere Ortschaften sich hierbei betheiligen, in dem Maße als eine schwache Bevölkerung, Mangel an holzconsumirenden Gewerben, und Concurrenz anderer Producenten den Waldbesitzer nöthigen, seinen Produkten in weiterer Ferne Absatz zu verschaffen, dehnt sich der Consumtionsbezirk über die Grenzen des Produktionsbezirkes aus. Von der Zahl der in letzterem heimischen Consumenten und von der Größe des Bedürfnisses derselben an Waldprodukten hängt das Verhältniß der Nachfrage zum Angebot und hiervon wesentlich der Preis der Waldprodukte ab.

Je enger die Grenzen des Consumtionsbezirkes sind, von welchen die Produktion ganz in Anspruch genommen wird, um so geringer sind die Transportkosten, welche die Produktion belasten, um so geringer ist die Bedeutung einer Erleichterung des Transports, besonders wenn die Consumenten selbst im Besitz von Hand- oder Spannkräften sind, die sie zu solcher Zeit auf den Transport verwenden, in der eine anderweitige nutzbringende Verwendung fehlt. Mit der Erweiterung der Consumtionsbezirke steigt die Belastung der Produktion mit Transportkosten, steigt die Bedeutung erleichterten Transportes nicht allein durch Verminderung der, den Produktenpreis herabdrückenden Unkosten, sondern mehr noch durch Erhöhung der Nachfrage und Concurrenz.

Wenn man sagt: daß jeder Groschen, den der Waldbesitzer auf Erleichterung des Transports verwende, demselben durch höhere Produktenpreise vergütet werde, so ist dieß daher nur bedingungsweise wahr; es ist nur wahr für größere Consumtionsbezirke, für die Fälle nothwendiger Erweiterung derselben und für die Beschaffung des Transports durch Lohnarbeit.

Den höchsten Preis wird der Waldbesitzer für seine Produkte nur dann erzielen, wenn ihm ein Consumtionsbezirk angehört, dessen Bedarf dem Angebot mindestens gleichsteht. Ist das nicht der Fall, dann kann der Waldbesitzer einen solchen Consumtionsbezirk nur dadurch sich verschaffen:

1) Daß er einer Produktion sich zuwendet, die im kleinsten Raum und Gewicht den höchsten Werth und Preis einschließt. Dieselbe Transportkraft, welche einen Cubikfuß Buchen Scheitholz à 20 Pfg. fortbewegt, bewegt eben so weit einen Cubikfuß Eichen Nutzholz à 60 Pfg., belastet letzteren also mit nur $^1/_3$ ihres Preises oder sie vermag ihn bei gleicher Belastung dreimal weiter fortzubewegen. Sie versetzt ihn in eine sechsmal größere Ferne als den Cubikfuß Aspen Scheitholz à 10 Pfg., in eine mehr als 6mal größere Ferne als den Cubikfuß Reiserholz à 10 Pfg., da in letzterem eine, um beinahe das 5fache größere Raumfüllung die Transportkosten für dieselbe Derbmasse und Gewichtsmenge bedeutend erhöht.

Daher kommt es, daß selbst in bevölkerten aber waldreichen Gegenden noch heute so vieles, an sich werthvolles Reiserholz im Walde verfaulen muß, wenn es, wie man zu sagen pflegt, „die Transportkosten nicht trägt." Dasselbe gilt hier und da auch noch vom schwächeren Knüppelholze, von den jüngeren Durchforstungshölzern, selbst von stärkerem Weichholze, häufiger noch vom Stockholze durch das Hinzutreten der hohen Gewinnungskosten. Sie müssen dem Einsammeln durch die ärmere Bevölkerung unentgeldlich oder gegen sehr geringe Zahlung überlassen werden, die diesem mit Nutzen sich unterziehen kann, wenn sie die darauf zu verwendende Arbeitskraft nicht oder nur zu geringen Preisen sich in Rechnung stellt.

Der Erziehung des größten Werthes und Preises im kleinsten Raume und Gewichte entspricht der Hochwaldbetrieb, der höhere Umtrieb, die Wahl solcher Holzarten für den Anbau, die besonders durch größere Nutzbarkeit, Brennkraft und Dauer im Werthe anderen voranstehen, Erziehung pflanzenreicher im Schluß erwachsender Bestände.[1]

2) Daß der Waldbesitzer seine Produkte dem Käufer in einem Zustande darbietet, in welchem sie mit den geringsten Kosten transportirt werden können. Dahin gehört vor Allem die Abgabe in einem möglichst trocknen Zustande. Leider steht diesem häufig die wirthschaftliche Nothwendigkeit einer raschen Räumung der Schläge und der Umstand entgegen, daß bei längerem Stehen oder Liegen des Holzes im Walde, dieses zu sehr theils dem Verderben, theils dem Diebstahle ausgesetzt ist, daß die Magazinirung in Räumen, die gegen beides Schutz gewähren, mit bedeutenden Kosten und Verlusten verbunden ist, und erhebliche Geschäftsvermehrung mit sich führt. Demohnerachtet könnte in dieser Richtung offenbar mehr geschehen, als dieß im Allgemeinen der Fall ist. In Bezug auf den Nutzholztransport gehört dahin aber auch die Bearbeitung der Nutzholzstämme auf denjenigen Theil, der von ihnen als Nutzholz wirklich verwendet wird und als solcher höhere Transportkosten trägt, als der Abfall an Rinde, Schwarten und Hauspänen.

[1] Siehe hierüber meine Schrift „System und Anleitung zum Studium der Forstwirthschaftslehre," Leipzig 1858, S. 225—242.

3) Daß der Waldbesitzer die Transportkosten unmittelbar verringert durch Erleichterung des Transports in der Verbesserung der Transportanstalten, der Land- und Wasserwege, die diesem Zwecke dienen. Vermag derselbe selten außerhalb der Grenzen seines Waldes in dieser Hinsicht wirksam zu sein, so wird er doch, auch in der Beschränkung seines Wirkens auf den Wald, die Gesammtkosten des Transports vermindern, und dadurch nicht allein eine entsprechende Preiserhöhung seines Produkts, sondern auch eine Erweiterung seines Consumtionsbezirkes erzielen, die im Verhältniß zur Verringerung der Transportkosten eine größere ist.

Was der Waldbesitzer in dieser Hinsicht thun müsse, das ist es, welchem wir hier eine nähere Betrachtung widmen wollen.

Der Transport der Waldprodukte geschieht entweder auf Land- oder auf Wasserwegen und das einzige, was der Waldbesitzer zur Erleichterung dieses Transports thun kann, ist die zweckmäßige Anlage solcher Wege, die fortdauernde Erhaltung derselben in gutem Zustande.

I. Vom Waldwegebau.

Die dem Transport des Holzes dienenden Wege sind entweder Fahrwege oder Rutschwege. Auf ersteren werden die Lasten durch eine Zugkraft fortbewegt, auf letzteren bewegen sie sich auf einer gleichmäßig geneigten Ebene ganz oder doch hauptsächlich vermöge ihrer Schwere.

Die Fahrwege sind Waldwege im engeren Sinne oder Kunststraßen, je nachdem sie auf dem natürlichen, nur geebneten, von Wurzeln und Steinen gereinigten und entwässerten Boden verlaufen, oder die Fahrbahn über dem natürlichen Boden aus einem anderweitigen Material, aus Lehm, Grand, Steinen, Holz, künstlich zusammengefügt ist.

Die Rutschwege sind Schmeerwege, wenn die Fortbewegung der Lasten auf ihnen, über querliegende Streichrippen geschieht; es sind Riesen, wenn die Holzstücke entweder frei in Luftsprüngen oder in muldenförmigen nackten oder mit Eis oder Holz ausgekleideten Vertiefungen bergabwärts sich fortbewegen.

A. Von den Waldwegen.

Diese sind es, mit deren Anlage und Instandhaltung der Forstbeamte vorzugsweise betraut ist.

Bei Anlage neuer Wege ist zunächst eine möglichst gerade Linie zwischen dem Orte der Abfuhr und dem Ziele zu projektiren, der Ersparniß an Arbeit, Transportkosten und an Grundfläche wegen. In dieser geradesten Richtung sind alsdann die Hindernisse zu erforschen, welche Abweichungen und Umwege nöthig machen. Die dadurch vergrößerte Gesammtlänge des Weges ist alsdann zu vergleichen mit anderen möglichen Wegrichtungen, und unter allen diejenigen für die Anlage zu bestimmen, welche den größten Gesammtvortheil darbieten: geringe Wegkürze, guter Wegboden, wohlfeilste Anlage und Instandhaltung, geringste Verluste an Holzproduktion und Bestandsmasse, leichteste Uebermachung der Abfuhr, mehrseitige Benutzung auch als Sicherheitsschneise, Wirthschaftsfigurengrenze, Triften, Jagdschneise rc., Terrain-

Ersparniß durch Zusammenlegen mit anderen Wegstrecken oder dieser mit dem neuen Wege.

Der beste Boden für die Anlage von Waldwegen ist ein solcher, der genügende Festigkeit besitzt, um im Sommer und bei trockner Witterung den Rädern eine feste Unterlage darzubieten, dabei aber doch genügend locker ist und eine solche Unterlage besitzt, die ein rasches Eindringen des Regenwassers in die Tiefe gestattet. Lockerer Sandboden und strenger Thonboden sind am ungünstigsten; sandiger Lehmboden und lehmiger Sandboden sind am günstigsten.

Je weniger Wurzeln, Stöcke und Steine den Boden durchsetzen, um so geringer sind die Kosten der Anlage.

Da gewöhnliche Waldwege mit Lasten in der Regel nur waldaus befahren werden, kann in dieser Richtung das Gefäll bis 12 Proc. steigen, nöthigen Falles und wenn der Boden für Hemmschuh geeignet ist, bis 15 Proc. Wird auf dem Wege viel mit Schlitten abgefahren, so läßt man das Gefäll 5—6 Proc. nicht gern übersteigen. Steigungen waldaus dürfen auf festem Boden 7, auf sandigem Boden 5 Proc. nicht übersteigen.

Nothwendige Ueberbrückungen, Dammbauten, Knüppeldämme 2c. vertheuern die Anlage und Unterhaltung.

Des rascheren und leichteren Abtrocknens wegen sind Bestandsränder, das Innere älterer, raumer oder lichter Bestände, dem Innern geschlossener Jungorte vorzuziehen, gleichzeitig auch der Ersparniß an Zuwachs und Bestandsmasse wegen.

Die geringste Breite der Waldwege ist $2^1/_2$ Meter. Es müssen bei so geringer Breite aber Ausbiegeplätze in Entfernungen hergestellt werden, die eine gegenseitige Kenntnißnahme sich begegnender Fuhrleute so früh zulassen als nöthig ist, um das Ausbiegen eines derselben veranlassen zu können. Besser ist es, dem Wege überall eine Breite von $4^1/_2$ Meter zu geben, nicht allein des überall möglichen Ausbiegens wegen, sondern auch, damit die Fuhrleute mit den Geleisen wechseln können. Da hierdurch die Wege sehr conservirt und Besserungskosten vermieden oder vermindert werden, gibt man den Wegen auf Oedungen und in raumen Beständen eine noch größere Breite von 5—6 Meter. Das ist auch rathsam, wenn der Weg zur Trockenlegung beiderseits mit Gräben eingefaßt werden muß, um letztere zu schonen.

Für die Abfuhr des Holzes von Gebirgshängen wird der Weg am Fuße des Berghanges angelegt; an höheren Hängen wohl noch ein zweiter Abfuhrweg in der Mitte des Berghanges.

Ist der Waldweg ausgesteckt, so begnügt man sich in der Ebene und im Hügellande häufig mit Planirung der einzelnen Unebenheiten. Eine Hinwegnahme der Rasendecke schadet hier oft mehr als sie nützt, wenn der Boden fest ist. Auf sehr lockerm sandigen Boden muß dieß aber geschehen, um alle Wurzeln und Steine bis zu $^1/_4$ Meter Tiefe aus dem Boden zu entfernen, da deren Verbleib Unebenheiten und Löcher im Geleise zur Folge hat, die beständige Wegebesserungen nöthig machen.

Wo der Weg ein feuchteres Terrain durchschneidet, muß derselbe beiderseits mit Abzugsgräben eingefaßt, und die daraus zu entnehmende Erde



zur Erhöhung des Weges in einer, beiderseits mit 2—3 Proc. abfallenden Wölbung aufgetragen werden. Zur Schonung der Gräben erhalten solche Wege beiderseits schräg nach außen gerichtete Prellpfähle in Entfernungen von 4—6 Meter. Sumpfige Stellen, die der Weg durchschneidet, können nur durch festen Dammbau oder Knüppeldämme fahrbar gemacht werden. (S. Kunstwege.)

Wo der Weg von Gräben oder Bächen durchschnitten wird, sind diese entweder zu überbrücken, oder es ist der Durchlaß vermittelst Dohlen zu bewirken, d. h. gemauerte oder aus einem hohlen Baumstamme gebildete Kanäle, die mit Erde überschüttet werden, so daß über dem Kanale der Weg unverändert sich fortsetzt.

Führt der Weg durch geschlossene Bestände, so sind diese in einer Breite von einigen Ruthen zu beiden Seiten des Weges stark zu durchlichten, und die bleibenden Bäume so hoch auszuästen, daß Sonne und Wind die Wegstrecke nach jedem Regen rasch abzutrocknen vermögen.

Für Waldwege im Gebirge gilt im Allgemeinen dasselbe, es können hier aber noch besondere Vorkehrungen nöthig werden, besonders in Bezug auf die größeren Wassermassen, welche von den benachbarten Gebirgshängen bei stärkeren Platzregen dem Wege zufließen, auf die beschränktere Freiheit in Führung des Weges, häufiger nöthig werdende Haltplätze, Serpentinen 2c. Wege, die an Berghängen hinziehen, erhalten in der Totalität des wenig gewölbten Profils nach außen einige Zolle Steigung. Ein Graben an der Bergseite nimmt das zufließende Wasser zunächst auf und muß dasselbe, je nach der Menge des Wasserzuflusses vom überliegenden Berghange, in größeren oder geringeren Abständen, durch Dohlen unter dem Wege hindurch nach der unteren Bergseite hin abgeleitet werden, woselbst man den Ausfluß der Dohlen auf Reisigbündel leitet, damit dieser dadurch zertheilt und das Abspühlen von Erdreich verhindert werde. Auf Straßen, die in weiten Strecken ununterbrochen geneigt sind, weist man das auf der Straße selbst sich sammelnde Regenwasser durch, von Strecke zu Strecke schräg in den Boden gelegte Bohlstämme ab, die 2—3 Ctm. über die Wegfläche emporstehen, auf der Thalseite aber durch Pflasterung mit letzterer ausgeglichen werden müssen, um das Einschlagen der Räder zu verhindern. Diese Abweiser müssen in solchen Entfernungen von einander gelegt werden, daß das Regenwasser sich nirgends zu größeren Mengen ansammeln kann.

Was die Unterhaltung der Waldwege betrifft, so ist es die erste Regel, jede kleine Beschädigung so früh wie möglich auszubessern, da entstandene Beschädigungen bei fortdauernder Benutzung sich so rasch vergrößern, daß das, was anfänglich für lange Zeit mit einigen Spatestichen zu bessern war, unter fortdauernder Benutzung nach wenigen Monaten tagelange Arbeit in Anspruch nimmt. Für die Zeit häufiger Benutzung gewisser Wegstrecken ist die Anstellung besonderer Wegewärter zweckmäßig, deren Geschäft es ist, die ausgefahrenen Geleise zuzuwerfen, Ansammlungen von Wasser in entstandenen Vertiefungen Abfluß zu verschaffen, diese nöthigen Falles mit Faschinen und Erdreich auszufüllen, die Gräben und Dohlen offen zu halten. Bei Ausfüllung größerer Löcher vermittelst Faschinen und Erdreich werden erstere so gebunden, daß alle Hiebsflächen

das eine, alle Reiserspitzen das entgegengesetzte Ende bilden. Mit dem Reiserende ineinanderschließend, werden dann die Faschinen je zwei, rechtwinklig zur Wegrichtung so in die Vertiefung gelegt und durch Buhnenpfähle befestigt, daß die Räder der Wagen über den dicken, grobreiserigen Theil der mit Erde überschütteten Faschinen sich bewegen.

B. Kunststraßen.

Kunststraßen aus Holz werden da nothwendig, wo Wegstrecken unvermeidbar über ein sumpfiges Terrain geführt werden müssen. Ihre Fertigung geschieht der Art: daß zwei Längsreihen von einseitig bewaldrechteten Bauholzstämmen, 8 Fuß von einander entfernt auf die Oberfläche des Moores gelegt, die Stämme jeder Reihe unter sich, durch seitlich festgenagelte Verbindungshölzer, vereint werden. Diese Stämme dienen in der Mitte gespaltenen Bohlstämmen von 3 Meter Länge zur Unterlage und Befestigung vermittelst hölzerner Nägel. Die Bohlstücke werden, quer über die beiden Unterlagen, dicht an einander gerückt, so ausgelegt, daß die Spaltflächen nach oben gekehrt sind, nachdem, damit sie fest auf der nach oben gekehrten, bewaldrechteten Seite der Unterlagen ruhen, jederseits $^1/_2$ Meter vom Ende der Bohlstücke auch die Rindenseite zu einer, der Spaltseite parallelen Fläche zugehauen wurde.

Mit dem Festnageln der Bohlstücke auf die Unterlagen ist die Bohlstätte fertig. Diese dient nun entweder nackt zur Ueberfahrt, dann nämlich, wenn der Sumpf so weich ist, daß eine Belastung der Bohlstätte mit Erde dieselbe und das Erdreich unter den Wasserspiegel hinabdrücken würde oder sie wird mit einer schwachen Faschinenlage gedeckt, die selbst wieder eine Füllung und Decke von Erdreich erhält.

Holzstraßen dieser Art sind allerdings sehr kostbar durch den großen Aufwand an Holz, den ihre Anlage erfordert und die kurze, 25—30 Jahre selten übersteigende Dauer des Holzes. Sie werden daher auch nur da ausgeführt, wo das Holz in geringem Preise steht und Dammbauten, wegen Mangels an genügendem Erdreich in der Nähe des Baues zu theuer werden würden. Wo in der Nähe des Sumpfes genügendes Erdreich für Dammbau zu haben ist, wird man durch solchen bei bedeutender Tiefe des Moores zwar nicht an Anlagekosten, wohl aber an Unterhaltungskosten wesentlich sparen.

Der Bau von Kunststraßen aus Erdreich und Gestein (Chausseen) ist in der Regel nicht Sache des Forstmannes, er ist es aber bei uns im Harze geworden und zwar in großer Ausdehnung, durch den augenfällig günstigen Einfluß, den dieser vollkommene Wegebau auf Erhöhung der Holzpreise und den Absatz an Nutzhölzern gehabt hat. Daher werden schon seit mehreren Jahren befähigte Forstkandidaten auf einige Zeit den Wegebaubehörden zur Unterweisung zugetheilt und nach erlangter Kenntniß beim Wegebau, in den herrschaftlichen Forsten als Anordner und Leiter des technischen Betriebes durch gewöhnliche Waldarbeiter, mit Nutzen verwendet. Es mag daher auch Einiges hierüber gesagt sein.

Was die Planlage betrifft, so gilt in Bezug auf diese Wege dasselbe, was ich bereits für die Anlage der Waldwege verzeichnet habe. Hinzuzu-



fügen ist hier nur, daß bei einer 2—3metrigen Steinbahn jederseits derselben ein $^3/_4$ metriges, mit Alleebäumen bepflanztes Bankett verlauft, das, wie bekannt, zugleich zum Aufschichten des Unterhaltungsmaterials und des Abraumes dient und von der Steinbahn durch die Wandsteine geschieden ist; daß Wege dieser Art ein stärkeres Gefäll, waldaus nöthigen Falles bis 15 Proc. ertragen (waldein höchstens 5 Proc.), wenn sie nicht zugleich Communicationswege sind, die mit Lasten befahren werden, in welchem Falle das Gefäll auch waldaus 5—6 Proc. nicht übersteigen darf. Ueberhaupt meidet man starkes Gefäll so viel wie möglich, da es dem Schlittentransport hinderlich ist und die Anwendung von Hemmungen den Weg sehr abnutzt.

Die Arbeiten nöthiger Entwässerungen und der Planirung des Weges in der ausgesteckten Richtung und Breite bilden den ersten Theil des Geschäfts. Durchstiche und Abtragungen, Ausfüllungen und Erhöhungen von Gründen, die Grabenarbeiten zur Seite des Weges gehören hierher. Dem Planum gibt man, wenn es irgend ausführbar ist, auf lockerem Sandboden eine oberste 10—15 Ctm. tiefe Schichte von Lehmboden, dem Lehmboden eine eben so hohe Schichte von grobkörnigem Sand oder Kies. Dieß Planum erhält nun ein Pflaster von Steinen (Packlage), über dieses eine 6—8 Ctm. hohe Decklage von 2—3 Ctm. dicken Steinen, die dann mit einer dritten, 5—6 Ctm. hohen Schichte von Kies, Sand oder Erde überschüttet wird. Schon in der Packlage erhält das Querprofil des Weges eine Wölbung von $^1/_2$—$^3/_4$ Gefäll auf jeden $^1/_3$ Mtr. der Breite.

Lehmchausseen erhalten keine Packlage, sondern über dem Planum eine stärkere Lage von Lehmboden, dem durch eine Beimengung von Kies oder Deckgestein eine größere Festigkeit gegeben werden kann.

C. Von den Rutschwegen.

Rutschwege können selbstverständlich nur in Gebirgswaldungen und auch dort nur da angebracht werden, wo von höheren Gebirgshängen abwärts auf größere Strecken ein ununterbrochenes, für die selbstständige Fortbewegung des Holzes geeignetes Gefäll besteht.

a) Schmeerwege.

Legt man einen schweren Körper auf eine horizontale Fläche, so liegt er auf dieser fest und kann nur durch einen seiner Schwere entsprechenden Kraftaufwand fortbewegt werden. In dem Maße als die Fläche in eine geneigte Lage versetzt ist, wird dieser Kraftaufwand ein geringerer, bis ein Neigungsgrad eingetreten ist, der eine selbstständige Fortbewegung der Last zur Folge hat. Es ist einleuchtend, daß, wenn die Fläche diesen Neigungsgrad nicht ganz erreicht, ihm aber nahe steht, eine sehr geringe Kraft genügt, um bedeutende Lasten auf ihr abwärts zu bewegen, daß, wenn sie diesen Neigungsgrad besitzt, eine geringe Kraft den rutschenden Körper in seiner Fortbewegung aufzuhalten vermag.

Jener, die selbstständige Fortbewegung vermittelnde Neigungswinkel ist aber kein beständiger. Nicht allein bedarf die kleinere Last eines größeren Neigungswinkels und umgekehrt, sondern es ist auch für gleiche Last der Neigungswinkel verschieden nach Größe und Beschaffenheit der sich berührenden

Reibungsflächen. Es läßt sich daher derselbe theoretisch nicht finden, er muß empirisch ermittelt werden durch Versuche mit dem zu transportirenden Material, liegt aber für den Transport von Kurzhölzern auf Schlitten zwischen 6 und 8 Grad, für den Transport von Langhölzern zwischen 4 und 6 Grad = 4—5 Proc. Gefäll.

Innerhalb dieser Neigungsgrade werden die Schmeerwege der Art hergestellt, daß man grade entrindete, 2 Mtr. lange und bis 15 Ctm. dicke Knüppel rechtwinklig zur Wegrichtung, wie Eisenbahnschwellen, in $^2/_5$ derjenigen Entfernung von einander auslegt, die gleich ist der Länge des auf diesen Streichrippen durch Schleifen fortzubewegenden Körpers. Die Streichrippen werden bis auf $^1/_3$ ihrer Dicke in den Boden versenkt und durch zwei starke Pflöcke festgehalten, die auf der Thalseite am Ende jeder Rippe in den Boden eingeschlagen werden. Die Oberfläche der Streichrippen muß in den Punkten einer und derselben geneigten Ebene liegen. An Berghängen hinziehend erhält dieselbe einige Ctm. Gefäll nach der Bergseite hin.

Der Transport auf diesen Schmeerwegen, die ihren Namen von der Verwendung fettiger Stoffe zur Glättung der Streichrippenoberfläche erhalten haben, geschieht entweder in Schlitten oder in vereinzelten Langhölzern, nach deren oder der Schlittenkufen Länge die Entfernung der Streichrippen eine verschiedene ist. Bei richtiger Neigung genügt ein Arbeiter, bedeutende Lasten bergab zu leiten.

Nach demselben Principe geschieht der Transport auf Rutschbahnen zu ebener Erde ohne Verwendung von Streichrippen, hauptsächlich in Schlitten, wenn der Boden durch Eis und Schnee geglättet ist, oder in zweirädrigen Karren auf, in längeren Strecken geneigten Chausseen, deren Hemmung an steileren Senkungen durch einen Hemmstock bewirkt wird, der eine grade Verlängerung der Karrenaxe nach hinten ist und die Bewegung durch Druck auf den Boden hemmt, wenn die vordere Verlängerung der Axe (Deichsel) in die Höhe gedrückt wird.

b) Riesen.

Die naturwüchsigste Riese sah ich im Schwarzwalde, gewissermaßen eine Luftriese, in der die Holzscheite von einem über 800 Fuß hohen Berghange in Luftsprüngen von mehr als hundert Fußen dem Thalgrunde zuflogen und in dem weichen Boden desselben wie Nadeln in einem Nadelkissen stecken blieben, wenn sie diesen mit der Stirn trafen. Die Scheite waren weniger verletzt als sich dieß erwarten ließ. Auch hier am Harze kommt ein derartiger Transport, wenn auch selten vor, bei welchem die Scheite vom Bergkamme mehr polternd und sich überstürzend als rutschend in das Thal gelangen.

Riesen im engeren Sinne sind Mulden oder Röhren, die bei einer Neigung für Scheitholz zwischen 30 und 40 Grad, für Langholz zwischen 20 und 30 Grad von den Berghöhen ins Thal sich hinabziehen.

Man unterscheidet Erdriesen, Holzriesen und Eisenriesen.

Erdriesen sind muldenförmige Vertiefungen im Boden, die in der Regel nur während der Winterszeit benutzt werden, wenn Schnee und Eis den Boden gefestigt und die Außenfläche geglättet haben.



Holzriesen sind bergabziehende Längsreihen ganzer entrindeten Stammstücke, deren je 7 oder 9 oder 11 nebeneinanderliegende Stämme zu einer oben offenen Mulde vermittelst Unterlagen und Verbindungsstücken vereint sind, in der sowohl Lang- als Kurzholz geriest werden kann. Am Ausgange der Riese im Thale vermindert man die Senkung derselben in dem Grade, daß die Holzstücke mit verminderter Geschwindigkeit dort anlangen, läßt Kurzhölzer auch wohl unmittelbar in einen Floßwasserteich springen.

Der Bau der Riesen für Langholz, wie ich solche im Schwarzwalde gesehen habe, geschieht folgendermaßen. Nachdem am Eingangspunkte derselben eine genügende Anzahl von Stämmen angefahren sind, wird das erste Muldenglied gelegt und die Stämme für das zweite Glied im ersten Mulde, die Stämme für das dritte Glied in dem ersten und zweiten Gliede u. s. f. bergabwärts geriest, bis die Gesammtriese den Ausgangspunkt erreicht hat. Man sichert auf diesem Wege zugleich auch die Bewegungsfähigkeit des Holzes in jeder Muldenstrecke. Sind alle Holzstämme in der Riese zu Thale gefördert, dann werden die Stämme des obersten Muldengliedes, dann die des zweiten, dritten, vierten Gliedes gelöst und in den noch liegenden tieferen Strecken der Riese zu Thal gebracht, bis auch die zum Bau der Riese verwendeten Stämme in dieser selbst im Thale angelangt sind.

Die Stämme bewegen sich in den Riesen keineswegs überall von selbst. Wo dieß der Fall ist, werden sie durch Seile an einer allzuraschen Fortbewegung verhindert. Wo das Gefäll für eine selbstständige Fortbewegung nicht ausreicht, werden sie an Seilen bergab gezogen. Sie stehen also während ihrer ganzen Reise unter fortdauernder Leitung durch Menschenhand.

Für den Transport von Kurzhölzern und schwachen Langhölzern bedient man sich auch gußeiserner, aneinandergefügter Röhren von $^1/_3$—$^1/_2$ Mtr. Durchmesser, in denen die Holzscheite einzeln hintereinander bergab gleiten.

Zum Herbeibringen der Bauholzstücke an die Abfuhr- oder Einwurfstellen bedient man sich des Lottbaums, einer starken Deichsel zum Vorspann eines Pferdes, deren hinteres Ende in eine Schaufel sich erweitert, auf deren oberer Seite das Kopfende des zu bewegenden Stammes vermittelst Bolzen, Ringen und Ketten festgehalten wird. Diese schaufelförmige Unterlage des vordersten Stammendes hat den Zweck zu verhindern, daß beim Fortziehen auf dem Boden durch Vorspann das Kopfende des Stammes nicht in den Boden eingreifen und dadurch das Fortziehen erschweren kann.

D. Vom Wassertransport.

Der Transport des Holzes auf Wasserstraßen kann durch Verladung desselben in Gefäße oder durch die Schwimmkraft des Holzes selbst geschehen. Für die letztgenannte Art des Transports werden die Holzstücke entweder unter sich zu einem Schwimmganzen vereint (Flößen) oder sie werden vereinzelt dem Wasser übergeben (Schwemmen).

Auf allen öffentlichen Gewässern, die zugleich der Schifffahrt dienen, ist der Transport des Holzes nur in Schiffen oder in vereinten Flößen polizeilich gestattet. Nur die der Schifffahrt nicht zugänglichen Gewässer dürfen zum Transport frei schwimmender Einzelstücke verwendet werden.

Die Vortheile des Wassertransports beschränken sich auf Ersparniß an Zeit und Transportkosten, die jedoch nur da bestehen, wo dadurch gleichzeitig größere Holzmassen in Entfernungen von mindestens einigen Meilen versetzt werden können oder wo ein für den Landtransport höchst schwieriges Terrain letzterem entgegensteht.

Ueber den Transport des Holzes in Kähnen habe ich nichts Besonderes zu erörtern; das Material bleibt dabei ohne Abgang und unverändert wie beim Landtransport; jedem Waldbesitzer, dessen Wälder eine geeignete Lage haben, steht dieß Transportmittel offen, es ist dasselbe aber mit nicht unbedeutenden Kosten verbunden durch den Ankauf oder die Miethe der Schiffe, durch deren Führung und das Ein- und Ausladen des Holzes, solche Fälle ausgenommen, in denen die Schiffer ohne andere Beschäftigung sind oder Rückfahrten mit Ballast antreten müßten. Die Sorge für möglichst trocknes Holz und die Anfuhr desselben zur Ablage sind allein Sache des Forstmannes.

Der Transport des Holzes durch Flößen zerfällt in die Langholz- und in die Kurzholz- oder Scheitholz-Flößerei.

Zur Langholz-Flößerei werden die auf diese Weise zu transportirenden Bauholzstämme zweiseitig bewaldrechtet und nach genügendem Austrocknen entweder durch Landtransport zum Floßwasser gebracht oder dorthin im Frühjahre bei Hochwasser auf den Gebirgsbächen vereinzelt geschwemmt. Auf dem Floßwasser werden eine Mehrzahl von Stämmen nebeneinander durch Floßweeden verbunden, die dann Gestör heißen. Mehrere solcher Gestöre hintereinander gehängt bilden das Floß, das alsdann unter Leitung durch Schiffer die Fahrt stromab machen kann, nachdem es in der Regel als Oblast noch verschiedenartige Kurzhölzer erhalten hat. Die Zahl der in ein Gestör zu verbindenden Stämme und die Zahl der Gestöre in einem Floß ist nach der Breite und Gradheit des Floßwassers verschieden:

Die Kurzholzflöße beschränkt sich auf größere stehende Gewässer und besteht darin: daß in einen auf dem Wasser schwimmenden, aus langen Bauholzstücken zusammengesetzten Rahmen das Scheitholz nebeneinanderliegend und die eingerahmte Wasserfläche dicht bedeckend in mehrere übereinanderliegende Schichten eingetragen wird, deren obere die unteren Schichten ins Wasser hinabdrücken. Eine Anzahl übergenagelter Stämme verstärkt den Druck nach unten, während die ins Wasser unter die Tiefe des Rahmens hinabgedrückten Holzschichten durch den Druck des Wassers nach oben am Wegschwimmen verhindert werden. Karine heißt in Ostpreußen dieses Floß, wenn der Rahmen ein einfacher ist. Besteht dasselbe hingegen aus mehreren, eine tiefere Seitenwand bildenden, übereinander liegenden Bauholzstämmen, dann heißt dasselbe eine Matatsche.

Das Schwemmen des Holzes besteht darin: daß man die vereinzelten Holzstücke ins Floßwasser wirft und mit diesem fortschwimmen läßt, bis es so viel Wasser aufgesogen hat, daß man das Untersinken befürchten muß (Senkholz). So weit gelangt, muß das Holz dann durch ein Gatter (Floßrechen) aufgehalten, aus dem Wasser genommen (ausgewaschen) und zum Trocknen aufgestellt werden. Das trockne Holz kann dann wieder eingeworfen und weitergeschwemmt werden, bis es am Ort seiner Bestimmung

angelangt ist. Während des Schwimmens drängen sich die Scheite häufig und behindern sich gegenseitig im Fortschwimmen. Um dieß zu vermeiden, müssen Arbeiter in Zwischenräumen von einigen hundert bis tausend Schritten das schwimmende Holz, am Ufer entlang gehend, begleiten und das sich stauende Holz vermittelst langer, an der Spitze mit einem Stachelhaken, wie die Feuerhaken, versehenen Floßstangen wieder in Bewegung setzen. Man nennt dieß die Nachflöße.

Unter günstigen Verhältnissen lassen sich in kurzer Zeit große Holzmassen mit verhältnißmäßig geringem Kostenaufwande translociren. Zu diesen günstigen Verhältnissen gehören: 1) eine größere Länge der Wasserstraße, da sonst die Kosten der Einrichtung, des Einwerfens und Ausziehens zu groß werden gegenüber den Kosten des Landtransports; 2) raschere Fortbewegung des Floßwassers, da von ihr die Dauer des Transports abhängig ist, mit der die Menge des Verlustes an Senkholz, die Verminderung der Brennkraft und die Kosten des Nachflößens und Auswaschens sich steigern. 4 Ctm. Gefäll auf 33 Mtr. Länge ist das Minimum für die nöthige Geschwindigkeit des Floßwassers; 3) günstige Beschaffenheit der Ufer und des Bettes, da hohle Ufer, ungleiche Breite und Tiefe des Wasserstandes, Steingerölle, Wirbel, häufige und scharfe Krümmungen, die Nachflöße erschweren und vertheuern, größere Verluste an Senkholz herbeiführen oder zu kostspieligen Uferbauten Veranlassung sind; 4) Zugänglichkeit der Ufer für die Nachflöße. Es muß das Floßwasser 5) mindestens die Breite der Länge des zu schwemmenden Holzes und dessen doppelte Dicke zur Tiefe haben und endlich 6) bei sehr starkem Gefäll und geringer Wasserhöhe die Ausführbarkeit von Wasserstuben darbieten, die in einem, nach dem Wasserbedarf mehr oder weniger hohen, das Thal rechtwinklig durchschneidenden Damme bestehen, zur Ansammlung von Deichwasser, das mit den eingeworfenen Kurzhölzern gleichzeitig durch eine Schleuse abgelassen werden kann. Da aber bei starkem Gefäll die Fortbewegung des Wassers eine raschere ist als die der mitgeführten Holzscheite, so würde unter letzteren in einer gewissen nach dem Gefäll verschiedenen Entfernung das Schwemmwasser verlaufen, wenn an jenem Punkte nicht ein anderer Querdamm Wasser und Holz wieder aufsammelte. Es wird daher das Holz mit dem Wasser der obersten Wasserstube von Damm zu Damm gewissermaßen fortgespühlt.

Die mit dem Geschäft des Schwemmens verbundenen Verluste bestehen vorzugsweise im Abgang der Rinde und im Senkholz. Der Verlust an Brennkraft ist seit v. Wernek offenbar überschätzt worden, da bei den von diesem ausgeführten Versuchen das Holz festgehalten und dem vorbeifließenden Wasser ausgesetzt war, wodurch ohne Zweifel ein stärkeres Auslaugen herbeigeführt wurde als beim Schwemmen, wobei das Holz mit mehr oder weniger derselben Wasserumgebung sich fortbewegt.

Zweites Kapitel.

Von Aufbewahrung der Waldprodukte.

Wo in Deutschlands Wäldern die Nachfrage nach Waldprodukten das Angebot nicht übersteigt, da hat sich doch größtentheils erstere der letzteren

gleichgestellt, so daß im gewöhnlichen Verlaufe des Wirthschaftsbetriebes die jährliche Produkten-Einnahme sofort ihre Abnehmer findet, eine längere Zeit dauernde Aufbewahrung nicht nothwendig wird. Selbst in den selteneren Fällen einer, das Bedürfniß der Consumenten übersteigenden Abgabefähigkeit wird der Waldbesitzer besser thun, wenn er die mit Wahrscheinlichkeit nicht absetzbaren Produkte ungeerntet dem Walde so lange beläßt, bis sich Abzugsquellen für dieselben gefunden haben. Nur die selteneren und werthvolleren Nutz- und Bauhölzer finden nicht immer sofort Abnehmer zu den, ihrer Beschaffenheit entsprechenden Preisen und kann hier eine Magazinirung und Aufbewahrung nothwendig werden, wenn Rücksichten auf Bestandsverjüngung oder Erziehung deren Einschlag nöthig macht. Außerdem können Unglücksfälle zum Einschlage das jährliche Bedürfniß übersteigender Holzmassen zwingen.

Das Holz, in entsprechender Weise zubereitet, getrocknet und den Einwirkungen wechselnder Witterung entzogen, läßt sich lange Zeit hindurch unverändert in seiner vollen Güte aufbewahren. Bei dem großen Raume, den einigermaßen beträchtliche Holzmassen in Anspruch nehmen, gehören dazu jedoch Baulichkeiten, deren Herstellung für einzelne Fälle einen zu großen Kostenaufwand in Anspruch nehmen würde, daher denn der Waldbesitzer auch in diesen Fällen auf eine längere Zeit dauernde Aufbewahrung großer Holzmassen nur ausnahmsweise sich einlassen kann, sondern dieß den Holzhändlern überlassen muß, an die er den überschüssigen Vorrath, wenn auch zu ermäßigten Preisen zu überlassen gezwungen ist. Für kürzere Zeiträume kann der Waldbesitzer jedoch auch im Freien durch zweckmäßige Vorkehrungen ohne übermäßige Kosten die Gebrauchsfähigkeit sofort nicht absetzbarer Hölzer conserviren.

Bau- und Nutzholzstämme lassen sich Decennien hindurch nutzbar erhalten, wenn sich Gelegenheit darbietet, sie in gesundes Wasser zu bringen. Ist eine Gelegenheit dieser Art nicht vorhanden, dann bleibt nur die Aufstapelung im Walde an einer trocknen, leicht beschatteten, dem Luftzuge nicht zu sehr ausgesetzten Stelle. Die bewaldrechteten und in vereinzelter Lage zuvor möglichst ausgetrockneten Stämme werden hier auf Unterlagen dicht neben- und übereinander liegend zu dachförmigen Haufen aufgestapelt, die geneigten Flächen des Daches wo möglich mit Schaalbrettern gedeckt und die Räume zwischen den Stämmen an der Giebelseite mit trocknem Moose verstopft, wenn man nicht in einigen Zollen Entfernung von jeder Giebelseite ein leichtes Reiserflechtwerk zwischen aufgerichteten Stangen anfertigen läßt. Nur solche Holzarten, die überhaupt dauerhaft sind, und auch nur gesundes, im Winter gefälltes Holz eignen sich zu dieser Art der Aufbewahrung.

Brennhölzer, selbst der dauerhafteren Holzarten, lassen sich nur im gespaltenen Zustande mehrere Jahre ohne Verminderung ihrer Brenngüte erhalten. Reiser- und Knüppelholz muß sofort zur Verwendung gebracht, verkohlt oder zu Asche verbrannt werden, wenn sich ein Absatz selbst zu verminderten Preisen nicht finden läßt. Dasselbe gilt auch für das Scheitholz der minder dauerhaften Holzarten. Spalthölzer, die längere Zeit aufbewahrt werden sollen, spaltet man schwach aus und setzt die Scheite nicht

sofort in die gewöhnlichen Klafter, sondern läßt sie mehrere Wochen in Trockenhaufen stehen, je zwei und zwei Scheite sich kreuzend, thurmförmig aufgebaut. Die Aufstapelung der später hergestellten Verkaufsmaße geschieht dann auf einem trocknen, etwas geneigten Boden so, daß fortlaufende Holzbänke von 3—4 Meter Höhe auf Unterlagen parallel nebeneinander in Entfernungen von 1—1¼ Meter aufgesetzt werden, die Reihen des herrschenden Regenwindes wegen in der Richtung von West nach Ost. Durch kreuzweise Schichtung der Scheite an beiden Enden jeder Bank erhält dieselbe den nöthigen Halt.

Eichen, Rüstern, Eschen und harziges Nadelholz hält sich in dieser Weise aufgestapelt 6—8 Jahre, Ahorn-, Birken-, Erlenholz und weniger harzreiches Nadelholz 3—4 Jahre, Buchen, Hainbuchen und junges Kiefernholz höchstens bis zum dritten Jahre brennkräftig.

Wird der Waldbesitzer durch Insekten-, Feuer- oder Sturmschaden zum Einschlage größerer Holzmassen gezwungen, als durch vorstehende Aufbewahrungsmittel zum allmähligen Absatz gebracht werden können, dann bleibt schleunige Verkohlung der überschüssigen Holzmasse das einzige Mittel, dieselbe dem gänzlichen Verderben zu entziehen.

Für den Holzkäufer ist die Möglichkeit des Bezuges unmittelbar verwendbaren Materials oft eine große Annehmlichkeit, die er gern in erhöhten Preisen bezahlt. Besonders sind es die Bewohner größerer Städte, die selten über einen Raum verfügen können, der nöthig ist, um ihren Brennholzbedarf den der höchsten Hitzkraft entsprechenden Trockenheitsgrad erreichen zu lassen. Auch sind die ärmeren Consumenten nicht im Besitz der Mittel, die hierzu nöthigen Vorräthe an Holz sich zu halten, wenn sie gezwungen sind, das Holz bald nach dem Hiebe sich zu kaufen. Magazinirung entsprechender Holzmengen zur Abgabe im trocknen Zustande ist daher als ein wesentliches Mittel der Holzersparniß staatswirthschaftlich sowohl wie finanziell empfehlenswerth, wo der Waldbesitzer nicht unverhältnißmäßig große Kosten auf Herrichtung und Unterhaltung der hierzu nöthigen überdachten Gebäude verwenden muß. Allerdings wird dieß in der Regel nur da der Fall sein, wo alte unbenutzte oder geringwerthige Baulichkeiten der Magazinirung sich darbieten.

Drittes Kapitel.

Preisbestimmung.

Für die meisten Nebenprodukte der Waldwirthschaft ist die Preisbestimmung eine einfache und sichere, da sich in anderen producirenden Gewerben, deren Erzeugnisse bestimmte Marktpreise besitzen, nahe verwandte Stellvertreter finden. Die Preise der Mast, der Gräserei, der Weide, der Laub- und Streunutzung, selbst der Jagd- und Fischereiausbeute lassen sich nach ihrem landwirthschaftlichen Werthe als Nähr- oder Dungstoffe bestimmen, natürlich mit Berücksichtigung der größeren oder geringeren Kosten der Gewinnung, die in der Regel vom Empfänger selbst vollzogen wird.

Anders verhält sich dieß mit dem Hauptprodukte des Waldes, mit dem Holz. Allerdings hat auch dieses seine Stellvertreter im Baustein, in

Torf, Braunkohlen und Steinkohlen; allein abgesehen von deren beschränktem Vorkommen, ist der Preis derselben ein so bedingter und veränderlicher, daß er als Norm für die Holzpreise im Allgemeinen nicht verwendbar ist.

Aus dem Umstande, daß, bei den ausgebreiteten Staatsforsten der meisten deutschen Länder, der Consument größtentheils nur einem Producenten in Bezug auf seinen Holzbedarf gegenübersteht, entspringt für letzteren eine Art Handelsmonopol und daraus das Streben nach eigenmächtiger Preisbestimmung auf rationeller Basis (Holztaxen). Als solche hat man mancherlei in Vorschlag gebracht. Man berechnete einen Kapitalwerth des Waldes aus Boden und Bestandeswerth und verlangte einen Nettoholzpreis, durch dessen Erhebung die Zinsen jenes Kapitalwerthes gedeckt sein sollten; oder man verlangte einen Reinertrag des Waldes gleich dem, welchen der Boden in irgend einer andern, ertragreichsten und ausführbaren Benutzungsweise zu liefern im Stande war; oder auch suchte man den freien Concurrenzpreis irgend eines anderen, dem täglichen Marktverkehr unterworfenen Gegenstandes, z. B. eines gewissen Getreidemaßes in ein bestimmtes Werthverhältniß zum Holze zu bringen und aus diesem einen Holzpreis zu berechnen. Allein alle diese Vorschläge haben zu keinem nutzbaren Resultat, zu keiner rationellen Basis der Preisbestimmung geführt, theils des Mißverhältnisses wegen, in welchem fast überall die Zahlungsfähigkeit der Consumenten zu einem, den Kapitalzinsen entsprechenden Holzpreise steht, theils durch das verbreitete Vorkommen der Wälder auf unbedingtem Waldboden, wie durch den Umstand, daß zwischen Gegenständen verschiedener Nutzbarkeit ein Werthverhältniß in der That nicht besteht.

Man hat sich daher genöthigt gesehen, die örtlich verschiedene Zahlungsfähigkeit der Consumenten als Grundlage der Preisbestimmung zu verwenden, wie sich solche zu erkennen gibt theils aus den Durchschnittsgrößen der Versteigerungspreise bei freier und ausreichender Concurrenz der Consumenten, theils aus den Marktpreisen bei bestehendem Zwischenhandel. Hat man auf diesem Wege bestimmte allgemeine Preisnormen für eine Verkaufseinheit im Bauholze, Nutzholze und Brennholze gewonnen, dann erst ist es ausführbar, nach wissenschaftlichen Grundsätzen auf dieser allgemeinen Grundlage Taxpreise für die verschiedenen Bau-, Nutz- und Brennhölzer nach deren bekanntem, verschiedenen Gebrauchswerthe zu berechnen und zur Erhebung zu bringen. Der Preis eines Cubikfußes Buchenscheitholz z. B. würde aus Steigerungs- und Marktpreisen zu ermitteln, der Preis des Buchen-Knüppel- oder Reiserholzes hingegen aus dessen Werthverhältniß zum Scheitholz festzustellen sein. Ebenso läßt sich ein auf Werthverhältnisse gegründeter Preis zwischen den Brennhölzern verschiedener Holzarten finden. Ein solches Werthverhältniß zwischen Brennholz, Nutzholz, Bauholz gibt es nicht. Ob man einen Cubikfuß Buchen- oder Kiefern-Brennholz, einen Cubikfuß Eichen- oder Fichten-Bauholz, einen Cubikfuß Pappeln- oder Fichten-Nutzholz als Grundlage der Preisbestimmung annimmt, ist gleichgültig. Nachfrage und Angebot einerseits, andererseits die Veränderungen des Geldpreises und der Zahlungsfähigkeit des Consumenten verändern jene Preisnormen, bleiben aber außer Einfluß auf das Werth- und Preisverhältniß der verschiedenen, gleichem Gebrauche dienenden Hölzer.

Viertes Kapitel.

Abgabewesen.

Man unterscheidet im Forstproduktenhandel den Verkauf aus freier Hand vom Verkaufe nach dem Meistgebot.

Der Verkauf aus freier Hand geschieht nach Berechtigungs-, Begünstigungs-, Uebereinkommens-Preisen, denen die bestehenden Taxpreise weniger oder mehr zum Grunde liegen. Letzteres ist besonders da der Fall, wo bei einem, die Nachfrage übersteigenden Angebot, auf einen, dem Verkäufer günstigen Erfolg der Versteigerungen erfahrungsmäßig nicht zu rechnen ist. Berechtigungs- und Begünstigungspreise sind Ermäßigungen der bestehenden Taxpreise. Erstere ruhen auf rechtlichen Verpflichtungen, letztere entspringen der Armuth eines Theils der Consumenten und der Erfahrung, daß diese zum Holzdiebstahl gedrängt sein würden, wenn, bei einer das Angebot übersteigenden Nachfrage, die Conkurrenz vermögenderer Consumenten das Angebot zu Steigerpreisen für sich in Anspruch nimmt, die der ärmere Consument nicht zu erschwingen vermag. Allerdings geben solche Begünstigungstaxpreise nicht selten Veranlassung zu einem widerrechtlichen Zwischenhandel, demohnerachtet sind sie nicht überall zu vermeiden, da die aus ihnen dem Waldbesitzer erwachsenden Verluste meist weit geringer sind, als die Nachtheile, die ein gesteigerter Holzdiebstahl im Gefolge haben würde. Glücklicherweise ist es der Bezug von Raff- und Leseholz, der in vielen Fällen den Waldbesitzer von der Nothwendigkeit ermäßigter Holztaxen für den unvermögenden Theil der anwohnenden Cosumenten enthebt. An bestehende Markt- oder Taxpreise nicht gebundene Uebereinkommenspreise sind da nothwendig, wo außergewöhnliche Holzarten und Sortimente zum Verkaufe kommen, für die eine Conkurrenz mehrerer Käufer nicht besteht. Es gehören dahin besonders die seltenen und theureren Nutzhölzer für den Handel ins Ausland, so wie außergewöhnlich beschädigte oder verdorbene Waare.

In allen übrigen Fällen verdient der Verkauf nach dem Meistgebot den Vorzug vor jeder andern Verkaufsweise, denn nur auf diesem Wege ist der Verkäufer sicher, alle die verschiedenartigen, auf Preissteigerung influirenden Handelsconjunkturen zu seinen Gunsten in Wirkung treten zu lassen, nur auf diesem Wege erhält er eine entsprechende Entschädigung für diejenigen Kosten, die er auf die bessere Herstellung der Waare wie auf deren leichteren Transport und Verwendung aufgewendet hat.

Allerdings entsprechen die Steigerpreise nicht immer dem wirklichen Gebrauchswerthe der Waare, indem mannigfaltige Vorurtheile der Consumenten oft dem minder Werthvollen einen höheren Preis zuwenden, oder Unbekanntschaft mit den Vorzügen des Besseren dieß wohl gar der Nachfrage ganz entfremdet. Die Wissenschaft hat dieser, den Interessen des Consumenten sowohl, wie staatswirthschaftlich nachtheiligen Unkenntniß entgegenzuwirken.

Fünftes Kapitel.

Buchführung und Rechnungslegung.

Buchführung ist die fortlaufende Verzeichnung aller im Forsthaushalte eintretender Einnahmen und Ausgaben, der besseren Uebersicht wegen in

tabellarischer Form, getrennt nach den verschiedenen Gegenständen der Einnahme und Ausgabe. Ihr Zweck ist, wie überall, die zu jeder Zeit vorliegende Uebersicht des Haushaltungszustandes, der Größe dessen, was eingenommen oder ausgegeben ist, was in Folge dessen noch einzunehmen und auszugeben beibt, gegenüber dem jährlichen Voranschlage der Einnahmen und Ausgaben. Im forstlichen Haushalte tritt aber zu den allgemeinen Zwecken der Buchführung noch ein besonderer Controlzweck hinzu, der manche Eigenthümlichkeiten der forstlichen Buchführung im Gefolge hat.

Aus dem Umstande: daß der größere Theil der Wälder nicht vom Eigenthümer selbst bewirthschaftet werden kann, sondern der Verwaltung anderer Personen anvertraut werden muß, aus dem Umstande ferner: daß im Walde große nutzbare Vorräthe aufgehäuft sind, deren Menge und Bestand schwer und nur durch langwierige Arbeiten sich überschauen und controliren läßt, ist das Princip einer Trennung der Naturalverwaltung von der Gelderhebung im Forsthaushalte entsprungen. Der Revierbeamte hat nur die Naturalproduktion zu erheben und auf die Empfänger anzuweisen, einschließlich der Berechnung des von letzteren dafür zu entrichtenden Geldbetrages; er hat die Leistungen durch Arbeitskraft in Empfang zu nehmen und die für solche zu gewährende Zahlung zu berechnen. Die Einnahme sowohl wie die Verausgabung aller Geldbeträge nach der, vom Revierverwalter aufgestellten Berechnung ist Sache einer getrennten Kassenverwaltung. Daraus entspringt eine gegenseitige Controle der Naturalverwaltung und der Gelderhebung, in der eine möglichst sichere Gewährleistung der Rechte und Interessen des Waldbesitzers gegeben ist.

Eine zweckmäßige Schärfung dieser Controle findet häufig noch dadurch statt, daß auch das Schutzbeamtenpersonal zu derselben herangezogen wird, durch eine Buchführung über Naturaleinnahmen und Abgaben im combinirten Abzählungs- und Abfuhr-Register. Selbst tüchtige, des Schreibens kundige Holzhauermeister können in den Controlapparat gezogen werden, wenn ihnen die erste Aufstellung aller, zunächst vom Schutzbeamten zu revidirender und zu attestirender Lohnzettel übertragen wird. Je größer die Zahl der Personen ist, die in fortlaufender Mitwissenschaft der erfolgten Einnahmen und Ausgaben erhalten werden, um so sicherer ist der Waldeigenthümer vor Unrechtfertigkeiten des einen oder des anderen seiner Beamten, um so sicherer sind letztere vor unbegründeten Anschuldigungen.

Es ist aber nothwendig, daß überall die Buchführung auf die einfachste Form zurückgeführt werde, wenn sie nicht den Geschäften der besten Betriebsführung wesentlich Eintrag thun und dadurch mehr schaden als nützen soll. Die Summe der Verluste, welche dem Forsthaushalte eines Landes aus der Unredlichkeit einzelner Beamteter möglicherweise erwachsen kann, ist ein kleiner Bruchtheil derjenigen Verluste, die unfehlbar eintreten, wenn alle Beamte durch überhäufte Stubenarbeit dem Walde entfrembet werden.

Da fast jede Naturaleinnahme im Forstwirthschaftsbetriebe mit fremden Arbeitskräften beschafft wird, sind die hierüber auszustellenden Lohnzettel Grundlage der Buchführung. Der Kürze wegen sind auf ihnen die gleich-

zeitigen Einnahmeposten gleicher Art summarisch angegeben, daher ein zweites Einnahmedokument nothwendig wird: das Abfuhr-Register, in welches jeder einzelne Verkaufsposten in fortlaufender Nummerfolge auf besondere Linie eingetragen wird, mit Benennung der Art und Größe desselben.

Die Ausstellung der Lohnzettel ist Sache des Schutzbeamten. Vom Revierbeamten revidirt und in ein Lohnmanuale eingetragen, erhebt auf sie der Arbeiter oder dessen Obmann das berechnete Lohn bei der Kasse. Wissen alle Arbeiter, daß sie ihren Lohn jeder Art nur von der Kasse beziehen dürfen, so liegt hierin ein wesentliches Moment der Controle.

Auch das Abfuhr-Register, so genannt, weil der Schutzbeamte hinter jeden Verkaufsposten den Empfänger desselben später einzutragen, und die Angabe mit den ihm von demselben bei der Abfuhr zu übergebenden Verkaufszettel zu belegen hat, führt der Schutzbeamte. Das correspondirende Abzählungs-Register des Betriebsbeamten ist eine gleichlautende Zusammenstellung der Angaben in den Abfuhr-Registern aller Schutzbeamten des Reviers, dadurch erweitert, daß in ihm auch die Geldbeträge aller, vereinzelt aufgeführten Verkaufsposten berechnet und angegeben sind, auch Raum gelassen ist, um hinter jeden Verkaufsposten mit Namen und Wohnort des Käufers oder Empfängers zugleich auch die Nummer des ausgestellten Anweise- oder Verkaufszettels und das Datum der Ausstellung desselben aufzuführen.

Das, auf Grund vom Betriebsbeamten bewirkter Abnahme der aufbereiteten Verkaufsposten aufgestellte Abzählungsregister enthält daher nicht allein die Angaben der Lohnzettel und des Lohnbuches, sondern auch die der Abfuhr-Register sämmtlicher Schutzbeamten und der den Käufern vom Betriebsbeamten ausgestellten Verkaufszettel.

Auf Grund der, vom Betriebsbeamten ausgestellten Verkaufszettel erhebt die Kasse vom Käufer den berechneten Geldbetrag, bescheinigt den Empfang desselben. Auf Grund der quittirten Verkaufszettel erfolgt dann die Anweisung des erkauften Gegenstandes von Seiten des betreffenden Schutzbeamten, der die Abgabe in seinem Abfuhr-Register zu vermerken und mit dem Verkaufszettel zu belegen hat. Eine von der Kassenverwaltung geführte, die Abschrift der eingegangenen und quittirten Verkaufszettel enthaltende Verkaufsliste dient als Ausgabenachweis der, durch die Lohnzettel auch der Kassenverwaltung zur Kenntniß gelangten Naturaleinnahme.

Auf diese Weise kann sowohl aus den Büchern des Schutzbeamten (Einnahme im Abfuhr-Register, Ausgabe in den zurückbehaltenen Verkaufszetteln), als aus denen des Betriebsbeamten (Lohnmanual und Abzählungsregister) und der Kasse (Lohnzettel und Verkaufsliste) der Natural-Sollbestand zu jeder Zeit berechnet und im Walde recherchirt werden. Die Resultate der Berechnung des Natural-Sollbestandes müssen in allen drei Fällen dieselben sein, so weit nicht ausgestellte Verkaufszettel noch unbezahlt in den Händen der Empfänger liegen, für deren Einzahlung bei der Kasse daher ein bestimmter längster Termin festgesetzt sein muß.

Was nun außerdem noch geschieht zur leichteren Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben durch Führung von Journalen und Manualen, so wie

durch Aufstellung von Extrakten 2c. ist eine, nur bedingt nothwendige Nebensache und gehört nicht hierher, wie ich auch der besonderen Buchführung über Kulturkosten, Nebennutzungen, Forststrafen hier nur erwähnen kann.

Am Schlusse des Betriebsjahres, das am zweckmäßigsten mit dem ersten Juli beginnt und abschließt, da das Kalenderjahr eine, die Darstellung und Uebersicht störende Spaltung der Einnahmen und Ausgaben des Winters mit sich führen würde; außerdem im Sommer dem Forstbeamten die meiste Zeit für häusliche Geschäfte offen bleibt, muß die Jahresrechnung angefertigt werden, eine dokumentirte Uebersicht aller im Laufe des Betriebsjahrs eingetretener Einnahmen und Ausgaben, und danach des Vorrathes, der für das nächste Betriebsjahr verbleibt.

Zur leichteren Uebersicht sind in der Jahresrechnung die verschiedenen Gegenstände der Einnahme und Ausgabe: Vorräthe aus dem vorhergegangenen Wirthschaftsjahre, Holzhieb, Mast, Weide und Gräserei, Jagd, Fischerei, Strafgelder, Waldgewerbebetrieb, Kultur, Wegebau 2c. in besonderen Titeln und Kapiteln getrennt aufgeführt.

Der Betriebsbeamte legt die Naturalrechnung, d. h. die nach Forstorten getrennte Nachweisung aller Naturaleinnahmen, die gleichnamigen für jeden Forstort summarisch. Diesem Verzeichniß der Naturaleinnahme steht das der Naturalausgabe (und Soll-Einnahme an Geld) gegenüber, beide in jeder einzelnen Position belegt, erstere durch die Lohnbücher, Abfuhr- und Abzählungsregister, letztere durch die Verkaufszettel, Abgabeanweisungen und Versteigerungslisten.

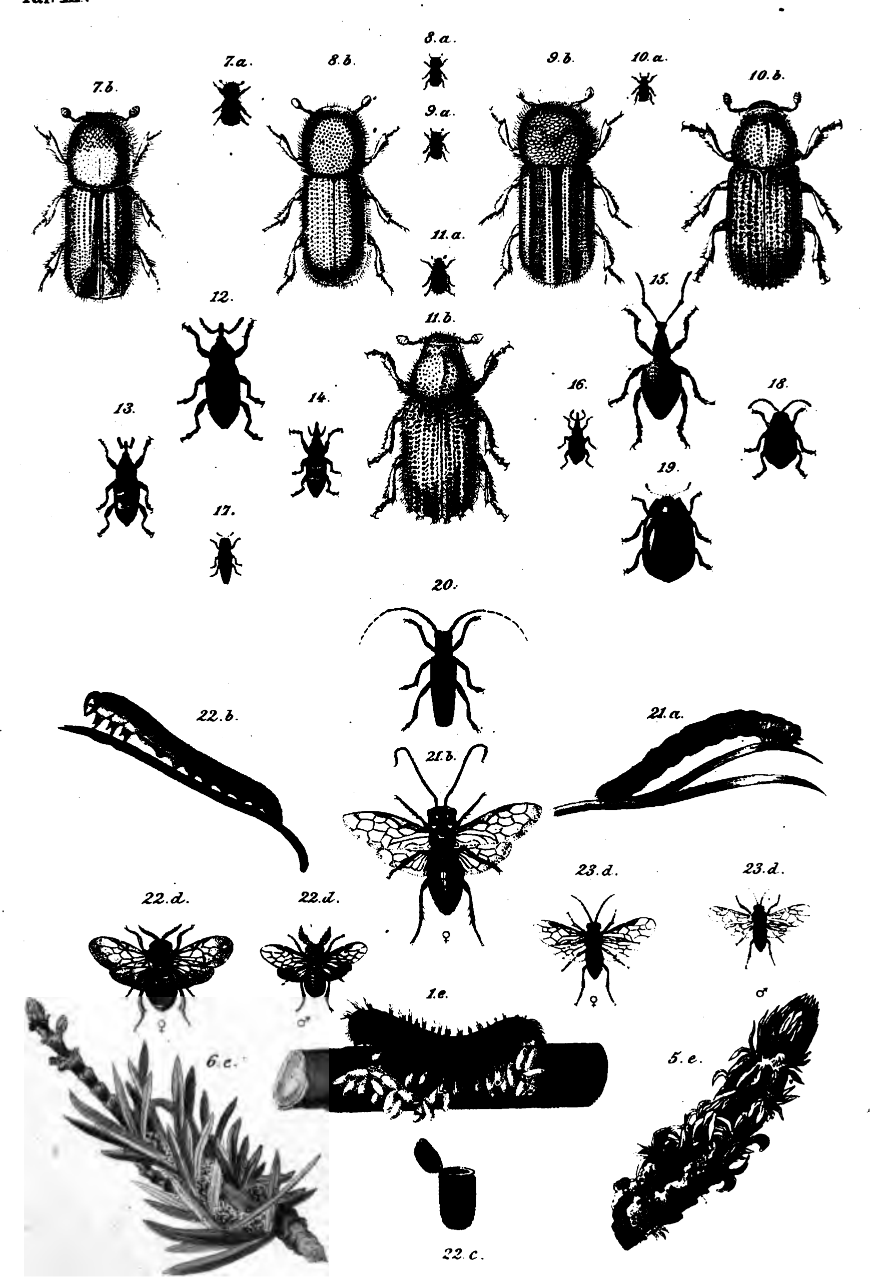
Der Kassenbeamte legt die Geldrechnung, deren Einnahme jeden einzelnen Verkaufsposten mit dem, für diesen eingegangenen Gelderlöse, deren Ausgabe jeden einzelnen verausgabten Geldbetrag in einer, der Naturalrechnung gleichen oder ähnlichen Sonderung nachweist. Die Belege für die Geldrechnung sind größtentheils Controle der Naturalrechnung und müssen beide in ihren Angaben und namentlich in ihren Endresultaten übereinstimmen.

Beide Rechnungen vereint sind Gegenstand der Revision einer oberen Rechnungsbehörde, welche ihre gegenseitige Uebereinstimmung mit den Rechnungsbelegen, sowie ihre Richtigkeit in calculo prüft, ihre Monita aufgefundener Differenzen und Rechnungsfehler aufstellt, die von den Rechnungsführern zu erledigen sind, worauf der berichtigten Jahresrechnung die Decharge ertheilt und die dechargirte Rechnung mit allen Belegen der Registratur des Reviers zurückgestellt wird.

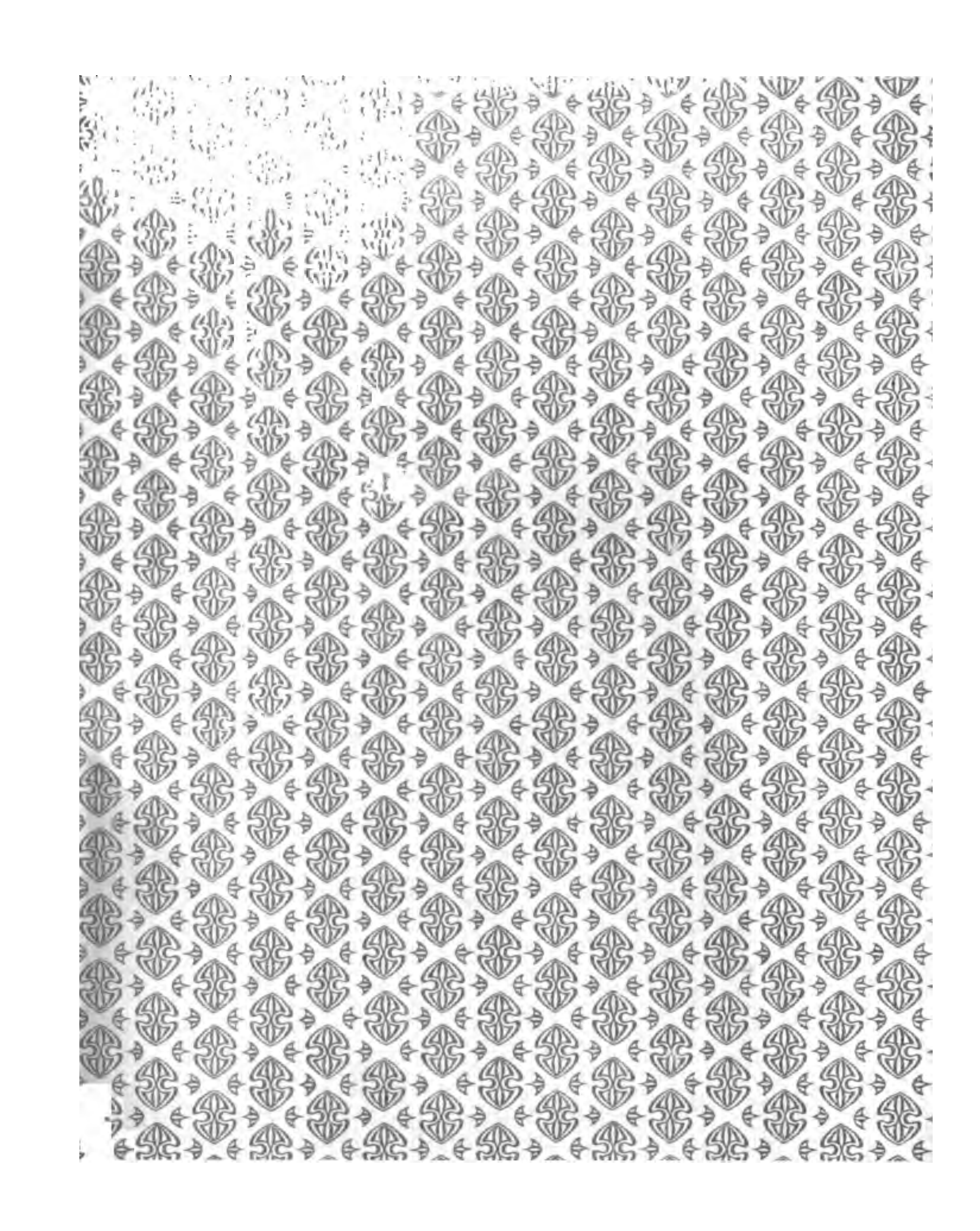
Taf. II.

1. b. 1. d. 4. b.
2. b. 3. b.
2. d.
4. a. 2. a.
4. d.
3. a. 1. a.
3. d.
2. a. 1. c.
5. d.
6. d.
2. c. 4. c. 3. c.

Taf. III.



8.a.
7.a.
8.b.
9.b.
10.a.
7.b.
10.b.
9.a.
11.a.
15.
12.
11.b.
16.
18.
13.
14.
19.
17.
20.
22.b.
21.a.
21.b.
23.d.
23.d.
22.d.
22.d.
♀
♀
♂
1.e.
♀
♂
6.e.
5.e.
22.c.




3 9015 05843 1571
Forestry
SD
373
.H33
vol.2
Hartig, George L.
Lehrbuch für
förster.
1877.
112284
ILL